

Die Distorsionen des oberen Sprunggelenkes

**Ihre Klassifizierung und Behandlung an Hand von
1056 Fällen**

KLAUS UFERMANN

Mainz 1967



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Chirurgischen Universitätsklinik
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
Direktor: Professor Dr. med. F. Kümmerle

Die Distorsionen des oberen Sprunggelenkes,
ihre Klassifizierung und Behandlung an Hand
von 1056 Fällen

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde der Hohen Medizinischen
Fakultät der Johannes Gutenberg-Universität
Mainz

vorgelegt von
Klaus Ufermann
aus Duisburg-Hamborn

Mainz 1967



Dekan: Professor Dr. med. L. Diethelm

Referent: Privatdozent Dr. med. F.-K. Kempf

Korreferent: Professor Dr. med. F. Kümmerle

meinem lieben Vater
in Dankbarkeit gewidmet

Inhaltsübersicht

- I Definition
- II Anatomie
- III Funktion
- IV Pathologie
- V Häufigkeit und Ätiologie
- VI Symptomatologie
- VII Diagnose
- VIII Therapie
- IX Behandlungsdauer
- X Komplikationen
- XI Zusammenfassung
- XII Literaturverzeichnis

I. Definition

Die Auffassungen der einzelnen Autoren über den Begriff der Distorsion gehen teilweise etwas auseinander, so daß eine einheitliche Definition nicht möglich ist. So zählt BÖHLER nur diejenigen Gelenkverletzungen zu den Distorsionen, bei denen der Kapsel- und Bandapparat des Gelenkes zwar über das physiologische Maß hinaus gedehnt wird, jedoch nicht einreißt oder gar zerreißt. ARNOLD und BRÜCKNER dagegen sprechen nur dann von einer Distorsion, wenn Bandverletzungen und Bluterguß vorliegen. LAUGEHANSEN erwähnt den Begriff der Distorsion überhaupt nicht und spricht nur von "isolierten Ligamentablösungen". Er versteht darunter Verletzungen ohne erkennbare Knochenabsprengungen. Die überwiegende Mehrzahl der Autoren wie DUBOIS, HOHMANN, GÜTTNER, EHALT, LANGE, HAMPERL und andere schließt sich folgender Definition an : bei der Distorsion oder Verstauchung handelt es sich um eine Zerrung oder eine teilweise, mitunter sogar vollständige Zerreißung der Gelenkbänder und der Gelenkkapsel, wobei die Gelenk-

Körperenden während der Dauer der Gewalteinwirkung verschoben werden. Dabei verlieren sie ihre gegenseitige Berührung in mehr oder weniger ausgedehntem Maße, kehren jedoch in ihre ursprüngliche Lage wieder zurück. Die die Verletzung hervorrufende Kraft wirkt indirekt auf den Gelenkapparat ein. Diese Definition soll den Ausführungen zugrunde gelegt werden.

II. Anatomie

Das obere Sprunggelenk, *Articulatio talo-cruralis*, wird gebildet aus den distalen Anteilen der Tibia und der Fibula, die durch die *Ligamenta tibio-fibulare anterior* und *posterior* federnd zur Malleolengabel vereinigt werden, der Talusrolle, *Trochlea tali*, der vorne sehr dünnen und leicht verletzbaren Gelenkkapsel und den tibial und fibular verlaufenden Verstärkungsbändern. Das obere Sprunggelenk ist ein reines Scharniergelenk mit einem Bewegungsumfang nach BENNINGHOFF von 50° in der Vertikalebene. 20° entfallen auf die Ventral- und 30° auf die Dorsalflexion. Die Vertikalebene steht senkrecht zur Gelenkachse, die als Querachse die beiden Knöchel verbindet. Das Gelenk besitzt nur in Ventralflexionsstellung eine wirkliche Knochenführung, da sich die *Trochlea tali* von hinten nach vorne zu verbreitert. Ansonsten ist die Sicherung nur durch die Seitenbänder gewährleistet, besonders bei maximaler Plantarflexion. An der fibularen Seite ent-

springen in nächster Nähe der Gelenkachse drei kurze, straffe Seitenbänder, die die Fibula mit dem Talus durch das Ligamentum fibulare anterius, hinten durch das Ligamentum fibulare posterius verbinden und außerdem mit dem Calcaneus durch das Ligamentum calcaneo-fibulare. Diese Bänder sind in allen Stellungen des Fußes gespannt. An der tibialen Seite entspringt von der Tibia aus als eine einheitliche Platte das Ligamentum deltoideum, das sich in drei Faserzüge aufspaltet: die Pars tibio-talaris anterior und posterior und die Pars tibio-calcanearis, von deren oberem Drittel sich die Fasern für die Pars tibio-navicularis abspalten. Das Deltaband entspringt außerhalb der Gelenkachse. So sind seine vorderen Teile bei gehobener Fußspitze und seine hinteren Teile bei gesenkter Fußspitze nicht angespannt.

III. Funktion

Das obere und untere Sprunggelenk sind zwar anatomisch vollständig voneinander getrennt, doch bilden sie eine funktionelle Einheit, da sämtliche Muskeln des Unterschenkels über den Talus hinwegziehen. Am Talus selbst inseriert kein Muskel. Deswegen erzwingen alle Muskelaktionen dieser Muskelgruppen Bewegungen beider Gelenke. Diese morphologisch-funktionelle Einheit, von COTTA als geschlossenes funktionelles System benannt, wird bei Verletzung der Diagnostik die Aufgabe stellen, klar abzugrenzen, welcher Teil geschädigt wurde. Bei

Belastung und Bewegungsablauf des normalen Fußes wird diese Einheit deutlich. Hierbei verlegen wir das Gewicht mehr auf die Innenseite des dadurch leicht in Pronation kommenden Calcaneus, dessen Sustentaculum sich senkt. Der Unterschenkel wird leicht innenrotiert, und damit kommt es zu einer medialen Verschiebung der Malleolen und des zwischen ihnen festgehaltenen Talus. Der Fuß kommt so im ganzen im unteren Sprunggelenk und im Chopart'schen Gelenk in leichte Pronationsstellung. Das Fettpolster der Sohle wird auf Grund der mehr medialen Belastung dort etwas vorgepreßt, und durch Anspannen der Plantarfaszie werden die Zehen plantarflektiert. Diese normalen Funktionen sind nur dann möglich, wenn die beteiligten Gelenkkörper kongruent und die Gelenke bandfest sind.

IV. Pathologie

Nachdem die Anatomie und die Funktion der einzelnen Bänder, die einmal die Tibia an die Fibula pressen und zum anderen wie seitliche Schienen die Scharnierbewegung des oberen Sprunggelenkes sichern, aufgezeigt wurde, soll jetzt erläutert werden, welche Bänder im einzelnen Fall verletzt werden können und welche pathologischen Folgen daraus resultieren. Bis zum Jahre 1940 war man sich über die Pathologie der Distorsion des oberen Sprunggelenkes im unklaren. Auch über die genaue Entstehungsweise dieser Verletzung wußte man bis dahin noch wenig. DUPUYTREN erzeugte als erster

experimentelle Knöchelfrakturen an der Leiche und fand zwei verschiedene Bruchformen, die er als Adduktionsbruch und Abduktionsbruch unterschied. ARNOLD und BRÜCKNER übernehmen diese Bezeichnungen. Später wiederholen GÜTTNER und LAUGE-HANSEN die verschiedenen Rißmöglichkeiten an Leichen oder amputierten Beinen, um die bis dahin noch ungeklärten Fragen über die genaue Entstehungsweise der Verletzung, die genaue pathologische Anatomie, die eindeutige Klassifizierung und die ideale Reposition beantworten zu können. LEGER und OLIVIER prüften 16 Fälle von Verstauchungen im oberen Sprunggelenk durch Freilegung der geschädigten Gelenkstelle. Aus diesen Experimenten geht hervor, daß die medialen Bänder außerordentlich stark sind und bei forcierter Pronation häufig ein Knochenstück des malleolus tibialis abgesprengt wird. Die lateralen Bänder, das Ligamentum talo-fibulare anterius und posterius reißen an ihrer Ansatzstelle am Außenknöchel meist ohne, das Ligamentum calcaneo-fibulare dagegen meist mit Knochenabsprengung. ANDERSON und Mitarbeiter durchschnitten die Bänder einzeln und erzeugten bei der Durchtrennung des Ligamentum talo-fibulare anterius und posterius gemeinsam eine Aufklappbarkeit des Gelenkes um 30° , bei der des Ligamentum calcaneo-fibulare allein eine Aufklappbarkeit um 15° . Bei der Durchtrennung aller drei Bänder war eine Aufklappbarkeit um 70° möglich. GÜTTNER beschäftigte sich besonders mit der zusammengesetzten Bewegung bei der Supination, bei der es neben dem Riß des Ligamentum talo-

fibulare anterius noch zu einem Kapselriß kommt. Die Aufklappbarkeit beträgt dann 10° . Diese Verletzung, die nach GÜTTNER 10% aller Fußverstauchungen ausmacht, hob er unter der von ihm geprägten Bezeichnung "Subluxatio supinatoria pedis" von den anderen Verstauchungsarten ab. Risse der Gabelbänder, des Ligamentum tibio-fibulare anterius und posterius können ebenfalls einzeln wie kombiniert vorkommen. Bei beiden kommt es zum Klaffen des Spaltes zwischen Tibia und Fibula und zur dauernden Lockerung dieser Verbindung. Neben den bisher erwähnten Einzelzerreißen traten häufig kombinierte Bandrisse auf. So reißen nicht selten gleichzeitig mit einem oder beiden Gabelbändern einzelne oder mehrere Bänder der fibularen Seite und hier besonders das Ligamentum talo-fibulare anterius. Außer dem Gelenkkapsel- und Bänderissen kommt es fast immer innerhalb des Gelenkes zu Mikroblutungen und somit zu Blutansammlungen. Mikroskopische Untersuchungen an zerrissenen Bändern ergaben im fibrösen Gewebe anfangs nach der Verletzung eine passive Blutstauung, Risse von Arteriolen und Ansammlung eosinophiler Zellen.

V. Häufigkeit und Ätiologie

Die Distorsionen des oberen Sprunggelenkes sind außerordentlich häufig. Sie machen nach der großen Statistik von ZIEGLER und ZOLLINGER mit ihren 4883 Fällen rund 10% aller traumatischen Schädigungen, 38,7% aller

Verstauchungen und 68,2% der Verstauchungen an der unteren Extremität aus. Früher, als man noch nicht imstande war, diese Schädigungen auch röntgenologisch zu erfassen, also noch nicht klären konnte, ob die Distorsionen mit Begleitbrüchen einhergingen - diese Formen werden heute zu den Knochenbrüchen gezählt - , wurde die Diagnose "Distorsion" noch häufiger gestellt. Dadurch aber, daß heute durch die allgemeine Verbreitung aller Sportarten, besonders des Skilaufens und der Rasensportarten, diese Verletzungsart sehr zugenommen hat, ist die von ZIEGLER und ZOLLINGER sehr hoch angegebene Prozentzahl mit 68,2% aller Verstauchungen des Fußes zu verstehen.

Die Ätiologie der Distorsionen ist geklärt. Gerät der Fuß auf eine unebene Unterlage und droht über eine Seite umzukippen, so setzt zunächst ein kompliziertes Kräfte- und Balancemanöver ein: zum Schutz vor übermäßigem Umknicken werden reflektorisch die Muskelgruppen innerviert, die entweder der forcierten Supination oder der forcierten Pronation entgegenwirken. Durch schnelles Beugen des Knies wird die Belastung verringert und außerdem wird versucht, die Wucht des Körpers mit dem anderen Fuße abzufangen. Ist die Krafteinwirkung zu groß oder setzen die beschriebenen Abwehrreaktionen wegen der Schnelle des Vorganges nicht oder zu spät ein, so kommt es zum Umknicken des belasteten Fußes nach innen oder nach außen; oder es kommt zum Abkippen des Körpers gegenüber dem feststehenden Fuß,

wobei sich der Körper gegen den Fuß hin dreht (GARRE, STICH, BAUER). Durch diese indirekte Gewalteinwirkung, die durch Knickung oder Drehung zustande kommt, wird das Maß des physiologischen Bewegungsumfanges überschritten und der Kapsel- und Bandapparat des oberen Sprunggelenkes so stark beansprucht, daß er auf einer Seite gedehnt wird oder gar zerreißt. Der Fuß pflegt bei der Distorsion im oberen Sprunggelenk fast immer nach der gleichen Seite hin umzuschlagen und zwar so, daß die Fußsohle nach innen sieht, also im Sinne der Supination. Diese Tatsache wird durch die schon beschriebenen anatomischen und funktionellen Verhältnisse erklärt. Durch die kurzen, straffen tibialen Seitenbänder wird eine Pronationsumkippung meist verhindert; hinzukommt, daß eine leichte Pronationsstellung des Talus bei Belastung des Fußes physiologisch ist. Außerdem ist das Abfangen des Körpergewichtes durch den nicht beteiligten Fuß bei der Pronationsumknickung wesentlich günstiger als bei der der Supination, bei der man nicht zur Körpermitte, sondern von ihr weg umknickt. Die normale Belastung des Fußes mehr zur Innenseite hin und die nicht so straff gespannten Bänder der fibularen Seite begünstigen ebenfalls die Supinationsumknickung.

Auf Grund auffallend lockerer Gelenkbänder, nicht nur an den Sprunggelenken, sondern auch an den Knie-, Ellenbogen-, Hand- und anderen Gelenken neigen manche Menschen schon bei den geringsten Anlässen zum Um-

knicken des belasteten Fußes. Offenbar liegt hier ein konstitutionell bedingter Schwächezustand des Stützgewebes vor, der sich schon in jugendlichem Alter bemerkbar macht. Im Gegensatz zu dieser angeborenen Bänderlockerung bezeichnet SAX diejenigen Bandlockerungen, die durch häufiges Umknicken ihre physiologische Elastizität verloren haben, als "habituelle Bandlockerungen" und die sich dadurch wiederholenden Verstauchungen als "habituelle Distorsionen".

Neben der konstitutionellen Bindegewebsschwäche gelten weiter als prädisponierende Faktoren:

1. das Alter zwischen 30 und 35 Jahren;

Kinder besitzen noch Bänder mit größerer Elastizität und reagieren schlimmstenfalls mit einer Epiphysenlösung auf das Trauma;

alte Menschen erleiden wegen ihrer fortgeschrittenen Osteoporose meist eine Fraktur.

2. Beruf und Sport;

3. muskuläre Hypotonie;

4. Koordinationsstörungen;

5. Lähmung des Musculus extensor digitorum longus,

des M. peroneus tertius oder des M. triceps surae.

An Hand von 1056 in den Jahren von 1962 bis 1964 behandelten Fällen wird das Durchschnittsalter der verletzten Personen mit 32 Jahren nachgewiesen. Über den Ort, an dem sich die Unfälle ereigneten, gibt Tabelle 1 Aufschluß:

Tabelle 1:

Unfallort	Arbeitsweg	Haus	Straße	Sport
Fälle	712	125	125	94

Unfallort der 1056 beobachteten Distorsionsfälle

64 Patienten gaben an, schon mehrfach umgeknickt zu sein.

VI. Symptomatologie

Die Beschwerden bei der Distorsion sind für diese Verletzungsart charakteristisch. Sofort treten heftige Schmerzen auf, die das Gehen für kürzere oder längere Zeit erschweren oder unmöglich machen, da die interstitiellen Blutungen zwischen den kleinen Einrissen im Bandapparat eine große Spannung im Gewebe verursachen. Daher ist die subjektive Schmerzempfindung bei Patienten, die einen vollständigen Bandriß erlitten haben, meist geringer als bei denjenigen, deren Bandapparat nur teilweise geschädigt wurde. Diese Tatsache kann die Beurteilung des Schweregrades der Verletzung erschweren. Die Supinationsdistorsionen sind besonders schmerzhaft. Auch klagen solche Patienten häufig über Schmerzen während der Nacht, wenn sie auf der verletzten Seite liegen. Der Fuß gerät hierbei passiv mehr in eine Supinationsstellung. Neben der schmerzhaft bedingten Bewegungseinschränkung ist vor allem bei ausgeprägten Bandverletzungen die Standfestigkeit stark reduziert, wenn auch die Schmerzen als nicht so stark ange-

geben werden. Meist liegt verschieden starker, entweder diffuser oder umschriebener Druckschmerz vor. Häufig kommt es im Bereich der Knöchel zu einer Schwellung oder zu einem mehr oder weniger groß ausgeprägtem Hämatom. Das Ausmaß der Schwellung oder des Hämatoms gibt keinen Hinweis auf den Umfang der Bandverletzung. Functio laesa, Überwärmung der Knöchelgegend und spätere bläuliche Verfärbung treten als weitere Symptome auf.

Um die Häufigkeit der einzelnen Symptome zu demonstrieren, wird der Einweisungsbefund der verletzten Personen wiedergegeben: Druckschmerz verschiedenen Ausmaßes gaben 824 Patienten an. Dieser war bei 683 Patienten am ausgeprägtesten an der fibularen Seite, so daß eine aktive und passive Supination Schmerzen verursachte; an der tibialen Seite war der Druckschmerz bei 113 Patienten am stärksten, so daß eine aktive und passive Pronation Schmerzen auslöste. Bei 52 Patienten trat der Druckschmerz kombiniert auf, also entweder gleichzeitig an beiden Knöcheln oder nur an einem Knöchel und vor dem Gelenkspalt. Eine Schwellung fand sich bei 814 Patienten, ein Hämatom bei 238 Patienten.

Diese 238 Hämatome verteilen sich mit 58 Fällen auf Distorsionen mit Bandverletzung und mit 180 Fällen auf Distorsionen ohne Bandverletzung. Diesen Zahlen werden in der Tabelle 2 die Fälle der beiden Gruppen

ohne Hämatom gegenübergestellt:

Tabelle 2:

Tabelle 2.			H Ä M A T O M E		
			+	-	Σ
Band- ver- let-	+	b_i	58	100	158
		e_i	35,6	122,4	
		d_i	+22,4	-22,4	
		χ^2_i	14,090	4,096	18,186
zun- gen	-	b_i	180	718	898
		e_i	202,4	695,6	
		d_i	-22,4	+22,4	
		χ^2_i	2,477	0,720	3,197
		Σ	238	818	1056

$$\chi^2 = 21,384$$

Die 1056 beobachteten Fälle sind nach dem Vorhandensein beziehungsweise dem Fehlen von Hämatomen und Bandverletzungen aufgegliedert.

In der Tabelle bedeuten:

i kennzeichnet die Anzahl der einzelnen Felder (1-4)

b_i = beobachtete Zahl

e_i = erwartete Zahl bei Annahme der Nullhypothese

d_i = Differenz von $b_i - e_i$.

Es wird statistisch geprüft, ob die Abweichungen der beobachteten Zahlen (b_i) von den erwarteten Zahlen (e_i) zufällig sind, oder ob es sich hierbei um signifikante Unterschiede handelt.

Zur Klärung dieser Frage wird der χ^2 - Test angewendet, den KOLLER beschreibt. Hierbei geht man von der Nullhypothese aus, daß sich sämtliche Hämatome unabhängig von der Distorsionsart

verteilen und berechnet unter Zugrundelegung dieser Nullhypothese aus den Randsummen der Vier-Feldertafel Erwartungswerte (e_i) für die einzelnen Felder. Mittels des χ^2 -Testes wird dann geprüft, ob die beobachteten von den erwarteten Zahlen signifikant abweichen.

Die Berechnung von χ^2 wird nach folgender Formel durchgeführt:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(b_i - e_i)^2}{e_i}$$

In dieser Formel bedeuten:

b_i = beobachtete Zahl

e_i = erwartete Zahl bei Annahme der Nullhypothese.

Außer den beobachteten und erwarteten Werten sind in der Tabelle 2 die Differenzen $b_i - e_i = d_i$ eingetragen.

Der Freiheitsgrad f in einer mehr-Feldertafel wird berechnet nach: $f = (k-1)(l-1)$, wobei k die Anzahl der Zeilen und l die Anzahl der Spalten bedeuten. Die hier betrachtete Vier-Feldertafel hat demnach den Freiheitsgrad $f = 1$.

In der Tabelle sind nicht nur der χ^2 -wert, sondern auch die χ^2 -Zwischensummanden der Zeilen angegeben. Diese Zwischenergebnisse weisen darauf hin, an welchen Stellen der Tabelle ins Gewicht fallende Abweichungen der tatsächlichen Werte von den Erwartungswerten und damit große χ^2 -Summanden vorliegen.

Wir berechneten für das vorliegende Beispiel $\chi^2 = 21,384$.

Dieser berechnete Wert wird mit dem Tafelwert bei einem Freiheitsgrad und einer vorgelegten Irrtumswahrscheinlichkeit von $P = 0,001$ verglichen. Dieser Tafelwert beträgt:

$$\chi^2_{(f=1; P=0,001)} = 10,828.$$

Unser berechneter Wert überschreitet diesen Tafelwert. Die Unterschiede der Verteilung der Hämatome in den beiden Distorsionsarten sind also bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von P kleiner als $0,1\%$ statistisch gesichert. Demnach treten Hämatome bei Distorsionen mit Bandverletzung signifikant häufiger als bei Distorsionen ohne Bandverletzung auf. Berechnet man zusätzlich den prozentualen Anteil der Hämatome von den jeweiligen Fällen insgesamt, so ergibt sich, daß 37% der Fälle mit Distorsionen und Bandverletzung und 20% der Fälle mit Distorsionen ohne Bandverletzung Hämatome aufweisen. Demnach läßt sich vereinfacht sagen, daß durchschnittlich mehr als jeder dritte Patient mit einer schweren Distorsion ein Hämatom aufweist, während vergleichsweise Patienten mit einfachen Distorsionen nur in jedem fünften Falle Hämatome zeigen.

Die 238 Hämatome waren in 226 Fällen um den lateralen, in 11 Fällen um den medialen Malleolus und in einem Fall vor dem Gelenkspalt lokalisiert. Es stellt sich die Frage, ob die Lokalisation des Hämatoms für die beiden Verletzungsarten: Distorsion mit und ohne Bandverletzung typisch ist. Bei den Distorsionen ohne Bandschädigung ist diese Frage nicht schwer zu beant-

worten. In keinem Falle der 180 beobachteten Hämatome dieser Gruppe konnten wir ein Hämatom um den medialen Malleolus feststellen. Somit können wir mit großer Wahrscheinlichkeit annehmen, daß mediale Hämatome bei Distorsionen ohne Bandverletzung, wenn überhaupt, dann nur sehr selten auftreten.

Anders müssen wir die bei Distorsionen mit Bandverletzung beobachtete Verteilung der Hämatome beurteilen. Von 158 Distorsionen mit Bandverletzung lag in einem Fall eine Schädigung der Syndesmosebänder vor. Dieser Fall scheidet für die folgende Betrachtung aus, da weder der laterale noch der mediale Bandapparat geschädigt wurde. Die verbleibenden 157 Distorsionen werden statistisch mittels des beschriebenen χ^2 -Tests daraufhin überprüft, ob ein signifikanter Unterschied in der Verteilung der Hämatome auf die Pronations- oder Supinationsverletzungen dieser Gruppe besteht (siehe Tabelle 3).

Das errechnete $\chi^2 = 0,818$ liegt unter dem Tabellenvergleichswert der theoretischen χ^2 -Verteilung

$$\chi^2_{(f=1; P=0,05)} = 3,841 .$$

Somit kann die Häufung der lateralen Hämatome, wie wir diese bei den Distorsionen ohne Bandverletzung beobachten konnten, für die Gruppe der Distorsionen mit Bandverletzung nicht angenommen werden.

Tabelle 3:

			B A N D V E R L E T Z U N G		Σ
			lateral	medial	
H	+	b_i	47	11	58
A		e_i	44,7	13,3	
M		d_i	+2,3	-2,3	
A		χ^2_i	0,118	0,398	
T	-	b_i	74	25	99
O		e_i	76,3	22,7	
M		d_i	-2,3	+2,3	
E		χ^2_i	0,069	0,233	
Σ			121	36	

$$\chi^2 = 0,818$$

Aufgliederung der 157 Distorsionen mit Bandverletzung nach dem Auftreten beziehungsweise dem Fehlen von lateralen oder medialen Hämatomen.

In der Tabelle bedeuten:

i durchläuft die Zahlen von 1-4

b_i = beobachtete Zahl

e_i = erwartete Zahl bei Annahme der Nullhypothese

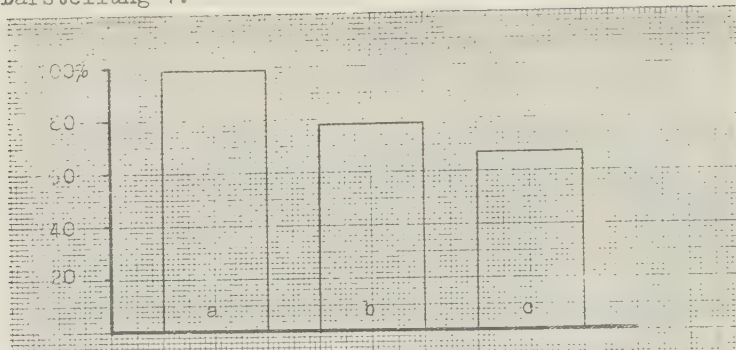
d_i = Differenz von $b_i - e_i$.

Die Begründung für die unterschiedliche Verteilung der Hämatome ist gegeben durch:

1. die Beschaffenheit der medialen Bänder. Bei leichten Distorsionen, um die es sich meist in der Gruppe der Distorsionen ohne Bandverletzung handelt, ist es nur schwer möglich, den kurzen, straffen Bandapparat der medialen Seite so zu schädigen, daß sich hier ein Hämatom ausbilden kann. Nur außerordentliche Gewaltwirkungen mit Schädigung des lateralen Bandapparates machen hier eine Hämatombildung möglich.
2. die Tatsache, daß die Distorsionen im Sinne einer Pronation bei weitem seltener sind als solche im Sinne einer Supination.

Nach diesen statistischen Ausführungen kommen wir wieder auf den Einweisungsbefund der Patienten zurück. In einem Falle ließ sich ein Gelenkerguß nachweisen. Die Bewegung im oberen Sprunggelenk war in 713 Fällen schmerzbedingt eingeschränkt. In 92 Fällen war die Belastung des verletzten Fußes wegen des stark reduzierten Standvermögens nur sehr schlecht oder überhaupt nicht möglich. Bei den erfaßten Distorsionen springt also folgendes Symptomenbild als charakteristisch in die Augen: die Angabe von Druckschmerz in 78% der Fälle, das Vorliegen einer Schwellung oder eines Hämatoms in 99,6% der Fälle und die schmerzhaft bedingte Bewegungseinschränkung in 67,4%, so daß klinisch gesehen hier wohl zurecht von einer Symptomen-Trias (ARNOLD und BRÜCKNER) gesprochen werden kann.

Darstellung 1:



Prozentuale Verteilung der drei Hauptsymptome bei Distorsionen des oberen Sprunggelenkes.

a) Schwellung oder Hämatom in 99,6%,

b) Druckschmerz in 78,0% und

c) Bewegungseinschränkung in 67,4% der Fälle.

Das Ausmaß aller genannten Symptome kann sehr unterschiedlich sein, jedoch ist auch bei großem Ausmaß eine Beurteilung des Schweregrades nicht durch die Symptome allein möglich. Darüber, ob eine Verletzung des Bandapparates vorliegt und wenn, dann in welcher Weise, sagen die Symptome nichts Sicheres aus. Daher wird auf eine tabellarische Aufstellung der aufgetretenen Symptomenkombinationen und ihre statistische Auswertung verzichtet. Erst die genaue klinische und röntgenologische Untersuchung wird die Diagnose ermöglichen.

VII. Diagnose

Nachdem das verletzte Gelenk äußerlich inspiziert und mit dem entsprechenden des anderen Fußes verglichen

ist, wird die Stelle des größten Druckschmerzes gesucht, der meist von den teilgeschädigten Bändern ausgeht. Zu dem Zwecke sei noch einmal kurz auf den genauen Verlauf der einzelnen Bänder nach RAUBER-KOPSCH eingegangen und zwar zunächst auf die Bandverbindungen der fibularen Seite, da diese am häufigsten geschädigt werden. Das Ligamentum talo-fibulare anterius entspringt vom vorderen Rand des lateralen Knöchels und heftet sich am Vorderrand der lateralen Gelenkfläche der Talusrolle an. Es ist etwa 1 cm breit und nicht sehr stark. Das Ligamentum calcaneo-fibulare entspringt vom lateralen Knöchel am unteren Teil des vorderen Bandes und zieht schräg abwärts und rückwärts zur lateralen Fläche des Fersenbeines. Es ist 2 cm lang und recht kräftig. Das Ligamentum talo-fibulare posterius verläuft fast horizontal. Es entspringt aus der tiefen Grube des lateralen Knöchels und setzt am Processus posterior tali an. Es ist das stärkste der drei fibularen Bänder. Schon hieraus geht hervor, daß das schwächste Band, das Ligamentum talo-fibulare anterius am leichtesten einreißen oder zerreißen kann. Die klinischen Erfahrungen stimmen hiermit vollkommen überein: so fand man vor der Fibula, in der sogenannten prämalloleolaren Grube, bei 55 % der ligamentären Schädigungen einen sehr empfindlichen, genau dort lokalisierten Druckschmerz, der allerdings keine sicheren Rückschlüsse auf das Vorliegen einer Bandverletzung zuläßt. Ebenfalls kann ein lokal im Subkutangewebe ausgebreiteter Bluterguß den Druckschmerz hervorrufen.

Daher soll an dieser Stelle ausdrücklich darauf hingewiesen werden, daß mittels dieser Methode keinesfalls etwas über das Ausmaß eines eventuell vorliegenden Bandschadens ausgesagt werden kann. Lokaler Druckschmerz hinter oder unter dem äußeren Knöchel kann entweder für eine Schädigung des Ligamentum talo-fibulare posterius oder für eine solche des Ligamentum fibulo-calcaneare sprechen, wobei dies auf Grund seiner außerordentlichen Festigkeit häufig mit einem Knochenstück an seiner Ansatzstelle abreißen kann. Bei dieser Verletzung ist jede Supinations-Adduktionsbewegung im Rückfuß außerordentlich schmerzhaft. WITT beschreibt sie ausführlich als eine typische Skiverletzung. Auf das Ligamentum fibulo-calcaneare entfielen 12 % und auf das Ligamentum talo-fibulare posterius 9 % der gesamten Bandverletzungen, so daß 76 % der Bandverletzungen auf die lateralen Bänder entfielen.

Bei den Verletzungen des Innenbandes sind zusätzlich alle Pronations- und Abduktionsbewegungen schmerzhaft. Die Pars tibio-navicularis des Ligamentum deltoideum, die am vorderen Rand und an der Spitze des medialen Knöchels entspringt, setzt auf der dorsalen und medialen Fläche des Os naviculare an. Ihre Schädigungen machten 7,0% aus. Die Pars tibio-talaris anterior besteht aus kurzen, nur bis zum vorderen Rande der medialen Gelenkfläche der Talusrolle ziehenden Fasern. Sie wird teilweise von der Pars tibio-navicularis verdeckt. Sie wurde in 5,0% der Fälle verletzt. Die Pars

tibio-calcanearis ist sehr stark. Sie entspringt an der Außenfläche des medialen Knöchels und inseriert am Sustentaculum tali des Calcaneus. Die Pars tibio-talaris posterior entspringt am hinteren Teil des medialen Knöchels und zieht schräg nach hinten lateralwärts und abwärts zum hinteren Rand der medialen Gelenkfläche der Talusrolle. Welcher Teil dieser beiden Verbindungen im einzelnen geschädigt wurde, oder ob die Verletzung sich auf beide erstreckte, ließ sich nicht genau abgrenzen. Es kann daher nur der Prozentsatz von 11 % aller Bandschäden für beide Bandzüge gemeinsam gelten. Die Bandverletzungen der medialen Seite machten 23 % aus.

Den Bandverbindungen zwischen den distalen Enden der Fibula und der Tibia kommt eine besondere Bedeutung zu, auf die wir später noch eingehen. Die Bandhaftung besteht aus dem Ligamentum tibio-fibulare anterius, das schräg über die Vorderfläche beider Knochen von der Tibia zur Fibula distalwärts zieht. Das Ligamentum tibio-fibulare posterius verläuft in ähnlicher Weise über die hintere Fläche der beiden Knochen. Physiologisch gedehnt werden die beiden Gabelbänder nach GSCHWEND und anderen, wenn der Fuß stark gebeugt wird. Bei Verletzung dieser Gabelbänder, einzeln oder kombiniert, wird die straffe Sicherung des oberen Sprunggelenkes zerstört und eine exakte Führung des Talus in der Sprunggelenksgabel unmöglich gemacht. Häufig gleichzeitig mit der Bänderschädigung wird das hintere

Volkmann'sche Dreieck abgesprengt. Charakteristisch für diese Verletzung ist der "Anschlag". Die Prüfung beschreibt EHALT:

"Hält man mit einer Hand das Bein oberhalb des Sprunggelenkes am Unterschenkel fest und bewegt mit der anderen den Fuß mit dem Sprungbein parallel und quer zur Unterschenkelangssachse hin und her, so spürt man, wie das Sprungbein an der lateralen Gelenkfläche des inneren Knöchels anschlägt".

Die Syndesmosesprengung machte 1% sämtlicher Bandschädigungen aus. Erst wenn die Diastase zerrissen ist oder dazu noch das Ligamentum tibio-talare anterius reißt, wird der Gelenkspalt erweitert beziehungsweise eine Lockerung des Sprungbeines möglich.

Wichtig für die klinische Untersuchung ist die Prüfung auf regelwidrige Beweglichkeit, wie sie bei der Zerreißung der Syndesmosis talo-fibularis gerade beschrieben wurde. Gleich nach der Verletzung, noch vor Auftreten einer Schwellung oder eines Hämatoms, bereitet die Untersuchung keine große Schwierigkeit. Nach kurzer Zeit tritt jedoch ein schmerzhafter Muskelkrampf auf, der diese Bewegungen verhindert. BÖHLER schaltet bei allen frischen Verletzungen mit stärkerer Schwellung aus rein diagnostischen Erwägungen heraus alle schmerzhaften Stellendurch Infiltration von 20 ml einer 2%igen Novocainlösung aus und prüft dann die Beweglichkeit. An der hiesigen chirurgischen Poliklinik wurde die Schmerzausschaltung durch Einspritzen von Novocain im allgemeinen nicht durchgeführt. Die Diagnose wurde durch die üblichen Röntgenaufnahmen in zwei Ebenen zusätzlich gesichert, da bei dem vorliegenden Symp-

tomenbild eine klinische Untersuchung allein nicht ausreicht. Die angegebenen Prozentzahlen über die einzelnen Bandbeteiligungen an den teilweisen oder vollständigen Zerreißen sind nur so zu verstehen, daß sie sich auf Grund der klinischen und röntgenologischen Befunde zusammen ergeben haben. Von 1056 Distorsionen konnten in 158 Fällen ligamentäre Schäden nachgewiesen werden, das sind 15% der Fälle insgesamt. LAUGE-HANSEN fand in 18,7%, GÜTTNER in 10% und ARNOLD und BRÜCKNER in 4,8% der Fälle ligamentäre Schäden, wobei GÜTTNER nur die schweren Bandschäden im Sinne einer Subluxatio supinatoria pedis angibt. Alle drei Autoren kamen an Hand von Spezialaufnahmen des oberen Sprunggelenkes, auf die später noch genauer eingegangen wird, zu diesen Ergebnissen. Der Grund für die Diskrepanz der einzelnen Angaben liegt hauptsächlich in den uneinheitlichen Untersuchungsmethoden. Diese sollten so durchgeführt werden, daß möglichst alle vorliegenden Bandschäden diagnostiziert werden. Daher werden für die Röntgenuntersuchung drei grundsätzliche Forderungen erhoben:

1. Die "gehaltenen Aufnahmen" sollen in Adduktions- und Abduktionshaltung vorgenommen werden.

Es läßt sich nachweisen, daß in Adduktion und Abduktion im Gegensatz zur Supination und Pronation am gleichen Patienten immer eine stärkere, röntgenologisch sichtbare Aufklappbarkeit erzielt wird. Durch diese Feststellung erklärt sich auch die große Zahl diagnostizierter Bandschädigungen von LAUGE-HANSEN.

Er weist immer wieder auf die Wichtigkeit der Adduktions- und Abduktionshaltung hin und nimmt nur diese im Gegensatz zu den anderen Autoren vor. Bei der Supination und Pronation kommt es nämlich durch die erzwungene Fußdrehung in der Malleolengabel zu einer Verkantung des Talus, die nur bei geschädigtem Bandapparat möglich ist. Hierdurch wird eine stärkere, röntgenologisch sichtbare Aufklappbarkeit des Sprunggelenksspaltes weitgehend oder sogar völlig verhindert. Daher ist eine zusätzliche Supinations- und Pronationshaltung nicht erforderlich.

2. Die Kraft, die auf den Calcaneus ausgeübt und von ihm aus auf den Talus übertragen wird, soll möglichst bei allen Druckausübungen gleich, das heißt meßbar und dosierbar sein. Für später eventuell erforderliche Aufnahmen ist so eine exakte Vergleichsmöglichkeit gegeben. KEMPF und SCHMITT-KÖPPLER entwickelten für diesen Zweck eine einfach zu bedienende Haltevorrichtung.

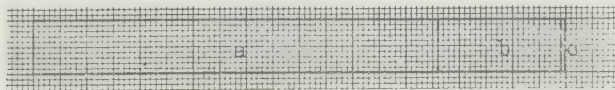
3. Die "gehaltenen Aufnahmen" sollen möglichst im Anschluß an den Vorfall gemacht werden. Liegt dieser schon längere Zeit zurück, so wird sich dies auf den Grad der Aufklappbarkeit ebenfalls auswirken.

Liegt ein Hämarthros vor, läßt sich häufig eine Verbreiterung des Gelenksspaltes nachweisen. Auch klinisch ist die Differentialdiagnose Gelenk- oder Bluterguß zu stellen. Der Bluterguß scheint nach einigen Tagen

bläulich durch die Haut und verschwindet nach gewisser Zeit über die Farbstufen grün und gelb. Diese Farbveränderung fehlt beim Gelenkerguß. Die Bewegungseinschränkung des Gelenkes ist beträchtlich. Nach EHALT fällt das Röntgenbild nur bei starken Gelenkergüssen positiv aus. Normalerweise stellt sich der Gelenkspalt im Röntgenbild nicht dar. Erst nach Füllung, Arthrographie, ist er als feiner Spalt sichtbar. Auch der Gelenkknorpel ist üblicherweise überhaupt nicht zu sehen, sonder nur die knöcherne Begrenzung des Gelenkes. Zur Feststellung, ob die Malleolengabel gesprengt ist, empfiehlt KÖHLER, auf dem Röntgenbilde die Längsachse des Tibiaschaftes und die Vertikallinie durch die Mitte der Gelenkrolle des Talus einzuzeichnen; beide liegen normalerweise in einer Achse. Bei Schädigung der Gabelbänder ist diese Linie gebrochen.

Nachdem die diagnostischen Methoden, die zur Klassifizierung der zu unterscheidenden Distorsionen führten, erläutert wurden, sollen an dieser Stelle ihre Ergebnisse in den Darstellungen 2 und 3 zusammengefaßt werden:

Darstellung 2:

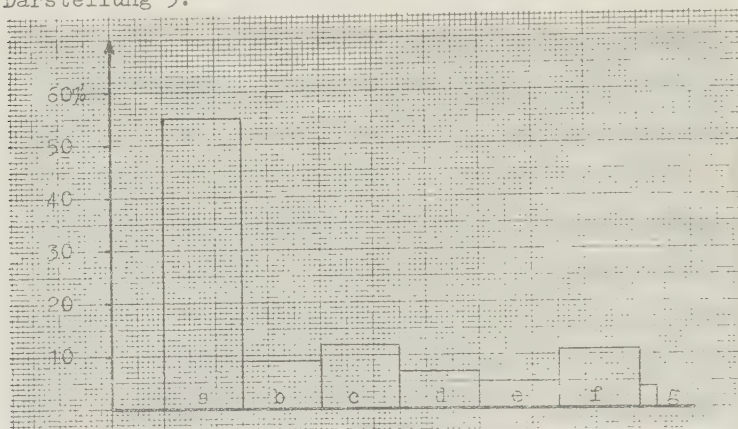


Von 1056 Distorsionen des oberen Sprunggelenkes erlitten 158 Patienten Bandverletzungen; das sind 15% der Fälle insgesamt. Befallen wurden :

- a) der fibuläre Bandapparat in 76%,
- b) der tibiale Bandapparat in 23% und
- c) die Syndesmosebänder in 1% der Fälle.

Eine genaue Aufgliederung der Schädigungen auf diese drei Bändergruppen zeigt die Darstellung 3:

Darstellung 3:



Von 158 nachgewiesenen Bandschäden wurden im einzelnen folgende Bänder betroffen:

- | | |
|---|---------------------|
| a) das Lig. talo-fibulare anterius | in 55%, |
| b) das Lig. talo-fibulare posterius | in 9%, |
| c) das Lig. calcaneo-fibulare | in 12%, |
| d) das Lig. tibio-naviculare | in 7%, |
| e) das Lig. tibio-talare anterius | in 5%, |
| f) das Lig. tibio-talare posterius und
das Lig. tibio-calcaneare | in 11% und |
| g) die Syndesmosebänder | in 1% der
Fälle. |

Bei den übrigen 898 Patienten, die ohne erkannten Bandschaden die Klinik verließen, handelt es sich zum Teil um leichte Distorsionen. Zu dieser Gruppe zählen die Patienten, die weder eindrucksvolle klinische Symptome noch im Röntgenbild einen pathologischen Befund aufwiesen. Das Krankenblatt der Patientin I. R. soll stellvertretend für viele ähnliche Distorsionen angeführt werden.

Fall 1:

Die 28-jährige Patientin rutschte zu Hause beim Putzen der Treppe aus und knickte im Sinne der Supination mit dem linken Fuße um. Sie suchte gleich den Durchgangsarzt der Poliklinik auf. Es wurde eine leichte Schwellung mit geringem Druckschmerz am lateralen Knöchel und eine geringe endgradig schmerzbedingte Bewegungseinschränkung festgestellt. Die in zwei Ebenen angefertigten Röntgenaufnahmen wiesen keinerlei pathologische Veränderungen auf.

Diese leichten Distorsionen sind aber keineswegs als Bagatellverletzungen anzusehen, da die Röntgenuntersuchungen, lediglich in zwei Ebenen vorgenommen, einen Bandschaden nicht ausschließen. Sie können, wie der nächste Fall zeigt, lang anhaltende Restbeschwerden mit erheblich verlängerter Krankheitsdauer auch nach unerheblich erscheinendem Röntgenbefund auf Grund eines nicht erkannten Bandschadens auftreten.

Fall 2:

Die 38-jährige Patientin W.E. wies zum Beispiel außer einem Haematom eine ähnliche Symptomatik auf wie sie oben beschrieben wurde. Sie knickte auf der Straße über die Außenkante des linken Fußes um. Auf den Röntgenaufnahmen waren keine Band- oder Knochenverletzungen nachzuweisen. Trotz der üblichen Therapie, auf die wir erst später eingehen, kam es nicht zu Schmerzfreiheit. 47 Tage nach dem Unfall wurde erneut geröntgt. Der Befund war weiter negativ. Erst 65 Tage nach dem Umknicken konnte die Patientin mit einer Lohmann-Dauerbinde wieder arbeitsfähig geschrieben werden.

Von dieser anfangs als leicht diagnostizierten Distorsion kann man sagen, daß sie zu den schweren Verletzungen dieser Art zählt, obwohl eine Bandschädigung nicht nachgewiesen werden konnte. Mit Sicherheit kann eine Bandschädigung überhaupt nicht ausgeschlossen werden, da die Röntgenaufnahmen, in zwei Ebenen geschossen, mitunter schwer zu deuten sind. Häufig verriet sich eine Bandverletzung nur durch eine winzige

Knöchelabsprengung oder bei Nachuntersuchungen, wenn sich herausstellt, daß entweder die Periostausrisse oder die durch die Zerreißung funktionslos gewordenen Bänder verknöchert sind. Diese diagnostische Schwierigkeit tritt nur allzu häufig auf und ist darin begründet, daß die Bandverletzungen im Röntgenbild direkt mittels der Aufnahmen in zwei Ebenen nicht darstellbar sind. Demnach ist anzunehmen, daß die tatsächlichen Bandverletzungen die oben angegebene Zahl überschreiten. Es gelingt jedoch, indirekt mittels eines Kunstgriffes die Bänderrisse im Röntgenbilde nachzuweisen. BÖHLER bezeichnet diese spezielle Röntgentechnik als "gehaltene Aufnahmen". In der englischen und französischen Literatur werden dafür die Bezeichnungen "under strain" und "examen sus tension" verwendet. Die gute diagnostische Verwendbarkeit dieser Methode basiert auf der Rekonstruktion des Unfallherganges. LAUGE-HANSEN hat sich ausgiebig damit befaßt. Er studierte die einzelnen Bewegungskomponenten des oberen Sprunggelenkes, die zu den Knöchelbrüchen und Bandverletzungen führten und stellte eine genetisch folgerichtig abgeleitete Nomenklatur der Brüche auf, die er auch auf die Bandverletzungen anwendete. So wird die Supinationsbewegung aus:

1. Adduktion des Hinterfußes,
2. Inversion der Fußspitze,
3. Innenrotation des ganzen Fußes

und die Pronationsbewegung aus:

1. Abduktion des Hinterfußes,
2. Eversion der Fußspitze und

3. Außenrotation des ganzen Fußes zusammengesetzt. Auf die physiologischen Supinations- oder Pronationsbewegungen wirken nun zusätzlich die jeweiligen Komponenten so stark ein, daß eine Schädigung resultiert. Er gibt mit dem ersten Wort in seiner Nomenklatur die Fußstellung und mit dem Nachwort die Fußbewegung im Augenblick der Verletzung an. Es ergeben sich dabei sechs ligamentäre Brucharten: die ligamentären Supinations- Adduktions-, Supinations-Eversions- und Supinations-Inversionsbrüche auf der lateralen Seite des Fußes und auf der medialen Seite die ligamentären Pronations-Abduktions-, Pronations-Eversions- und Pronations-Inversionsbrüche. Der Fuß wird nun zum Herstellen eines die Bandverletzung wiedergebenden Röntgenbildes in die Stellung gebracht, die er zur Zeit des Unfalles einnahm. Da diese Haltung im allgemeinen verständlicherweise recht schmerzhaft ist, nehmen sie eine Reihe von Autoren bei Lokalanästhesie vor. Eine andere Gruppe spricht sich für "gehaltene Aufnahmen" entweder in reiner Adduktions- oder in reiner Abduktionsstellung aus, wobei der Schmerz in zumutbaren Grenzen gehalten wird und auf eine lokale Schmerzausschaltung verzichtet werden kann, da nur die Supinations- und Pronationsbewegungen ein Anspannen der Sehnen verursachen und dadurch heftige Schmerzen und Muskelkontraktionen auslösen können. Die Bandzerreißen werden nur mittelbar, das heißt in ihren Folgen auf das Gelenk, zur Darstellung gebracht. Nur Bandzerreißen, bei denen die Festigkeit des Gelenkes gelitten

hat, bei denen also der Gelenkspalt an einer Seite auseinanderklafft, lassen sich mit dieser Methode nachweisen, nicht aber solche, die sich nicht auf den Halt des Gelenkes auswirken. Alle Autoren gemeinsam weisen auf die Notwendigkeit hin, unbedingt von dem gesunden Fuß eine Vergleichsaufnahme zu machen, weil man nur so die pathologische von der physiologischen Gelenkslockerung unterscheiden kann. Als beweiskräftig gilt nach EHALT, NISSE und SCHINZ nur ein einwandfreier Unterschied zwischen beiden Seiten, wenn der Gelenkspalt der verletzten Seite außen oder innen doppelt oder dreimal so weit ist wie der der unverletzten Seite. Als Beispiel hierfür sollen drei Röntgenbilder dienen.

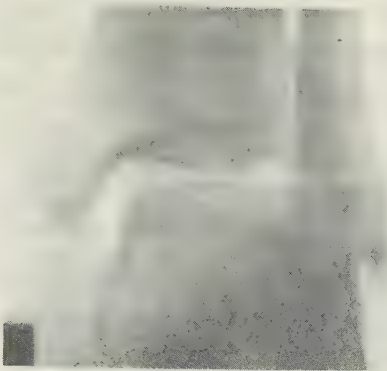


Abbildung 1:

24-jähriger Mann
Abduktionshaltung
des linken Fußes:
ohne pathologischen
Befund

Das Bild 1 wurde in Abduktionshaltung, das Bild 2 in Adduktionshaltung hergestellt. Das 2. Bild (siehe nächste Seite) zeigt gegenüber dem 1. eine Verbreiterung der Gelenkgabel, so daß man auf eine Schädigung der Syndesmosebänder schließen könnte. Das vergleichs-

Abbildung 2:



24-jähriger Mann

Adduktionshaltung
des linken Fußes:
deutliche Aufdeh-
nung der Sprungge-
lenksgabel

weise vom rechten, unverletzten Sprunggelenk herge-
stellte Bild (siehe Abbildung 3), weist ebenfalls in
Abduktionshaltung die am linken Gelenk beschriebene
Aufdehnung auf. Aus dieser Tatsache wird geschlossen,
daß eine Bandverletzung der Syndesmose links nicht
vorliegt.

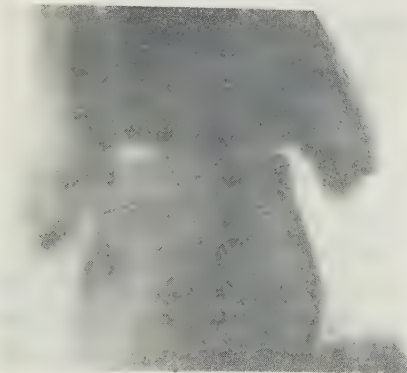


Abbildung 3:

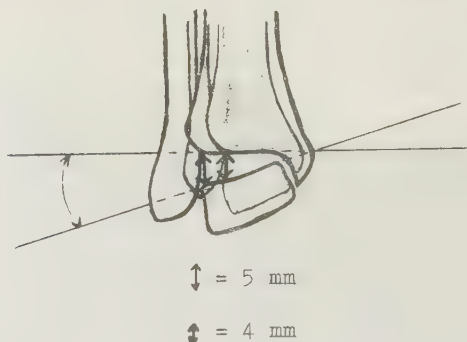
24-jähriger Mann

Adduktionshaltung
des rechten Fußes:
ebenfalls deutliche
Aufdehnung der
Sprunggelenksgabel

Es wird die Entfernung zwischen der äußeren oder der
inneren unteren Gelenkfläche der Tibia und der gegen-
überliegenden oberen Talusrolle in Millimetern gemes-
sen. Die Differenz zwischen lateralem und medialem

Gelenkspalt ergibt dann die tatsächliche Aufklappbarkeit. Eine andere Messung ist die in Winkelgraden. Die größte von BÖHLER gefundene Aufklappbarkeit betrug dabei 70° . Die Angabe in Millimetern erscheint uns genauer, besonders für die Auswertung bei vergleichenden Untersuchungen. So können zum Beispiel bei zwei Patienten, beide mit einer Gelenkspaltverbreiterung von gleichem Winkelgrad, die Millimetermaße variieren. vergleicht man ebenfalls bei gleichen Winkelgraden die Millimetermaße eines Erwachsenen mit denen eines Kindes, so fällt dieser Unterschied besonders auf.

Skizze 1:



Skizze zur Messung der Gelenkaufklappbarkeit.

Bei gleichem Winkel können je nach **Stärke** der den Gelenkspalt bildenden Knochen die Millimeterangaben unterschiedlich sein.

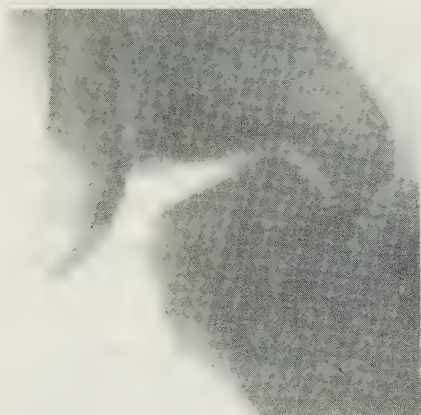
Nachdem die Methoden der Röntgendiagnostik abgehandelt wurden, sollen sie an Hand von Beispielen demonstriert werden.

Die ligamentäre Supinationsverletzung läßt sich am besten in Adduktionshaltung darstellen. Das folgende Röntgenbild soll stellvertretend für Verletzungen des lateralen Bandapparates sein.

Fall 3:

45-jähriger Mann, der bei der Arbeit mit dem rechten Fuß umknickte, anfänglich noch weiter arbeitete und erst nach drei Tagen wegen zunehmender Schmerzen und Belastungsunfähigkeit des Beines die Klinik aufsuchte. Klinisch fand sich neben der schmerzhaften Bewegungseinschränkung im oberen Sprunggelenk eine deutliche Schwellung, vornehmlich über dem lateralen Knöchel bei erheblicher Druckempfindlichkeit.

Abbildung 4:



45-jähriger Mann

Adduktionshaltung
des rechten Fußes:
9 mm laterale Auf-
klappbarkeit

Die Aufnahmen in zwei Ebenen ergaben keine Besonderheiten. Erst die gehaltene Aufnahme in Adduktion zeigte eine laterale Aufklappbarkeit des Gelenkspaltes von 9 mm.

Diagnose: Supinationsdistorsion mit Bandverletzung

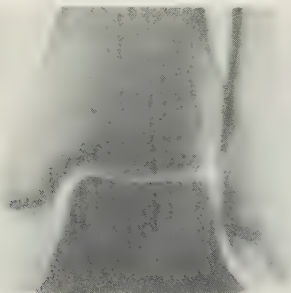
Die aufklappbaren Pronationsdistorsionen sind wegen der Festigkeit der medialen Bänder sehr selten. Bevor die Bänder reißen, sprengen sie häufiger an ihrer Ansatzstelle ein Knochenstück ab. Unter den zu untersuchenden 1056 Distorsionen konnte kein typi -

scher Fall gefunden werden. Daher kann als Beispiel für diese Verletzung nur eine Infraktion an der Spitze des Malleolus tibiae als Zeichen einer Innenbandschädigung gezeigt werden.

Fall 4:

Die 39-jährige Patientin rutschte beim Reinigen der Treppe aus und schlug mit dem linken Fuß im Sinne einer Pronation um. Sie wurde sofort in die Klinik eingeliefert. Klinisch zeigte die Patientin eine geringfügige Schwellung vor dem medialen Malleolus und dort erheblichen Druckschmerz. Die Bewegungsmöglichkeit war im oberen Sprunggelenk endgradig eingeschränkt.

Abbildung 5:



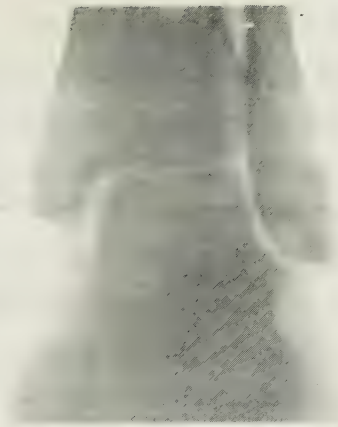
39-jährige
Patientin

Bei a. p. Strahlengang erkennt man im Bereich des linksseitigen Innenknöchels eine feine Aufhellungsline und Stufenbildung, bedingt durch Bandausriss aus dem Malleolus tibiae.

Diagnose: Pronationsdistorsion mit Bandschädigung.

Die Verletzungen der Gabelbänder lassen sich nach WITT und MITTELMEIER am besten bei einer Innenschwenkung des Beines von 30° nachweisen. Als Beispiel für diese Technik soll eine Aufnahme der letzten Patientin dienen, obwohl bei ihr eine Syndesmoseverletzung nicht vorlag.

Abbildung 6:



39-jährige Patientin

Darstellung des Gelenkspaltes des linken Fußes zwischen Tibia und Fibula bei 30° Innenrotation

In dieser Stellung läßt sich der Gelenkspalt des Fußes von 30° nachweisen. Der Gelenkspalt zwischen Tibia und Fibula läßt sich in dieser Stellung einwandfrei darstellen und die stets bei Zerreißung der Gelenkbander vorhandene Verbreiterung der Sprunggelenkgebel erkennen. FURMAYER empfiehlt zur Darstellung einer Diastase zwischen Tibia und Fibula ein Röntgenbild in Pronationsstellung. BONNIN schließt sich seiner Meinung an.

WELLER empfiehlt zur Darstellung einer Syndesmoseverletzung die Abduktionshaltung. Hierbei lastet der ausgeübte Druck vornehmlich auf der Innenseite des artikulierenden Außenknöchels und wird von hier auf die Syndesmosebänder übertragen.

Die besten Ergebnisse wurden also Röntgenaufnahmen in Abduktionshaltung des Fußes bei gleichzeitiger Innen-

rotation des Beines um 30° bringen. Bei dieser Darstellungsweise würde einmal das fibulo-tibiale Gelenk aufgeklappt und zum andern könnte man die Verbreiterung der Sprunggelenksgabel direkt in Millimeter angeben. Als Beispiel für diese Verletzung wird das Röntgenbild eines 25-jährigen Patienten erörtert. Die Röntgenaufnahmen in zwei Ebenen ergaben keine Besonderheiten und werden daher nicht wiedergegeben.

Abbildung 7:



25-jähriger
Patient

Abduktionshaltung des linken Fußes: Aufdehnung des Gelenkspaltes.

Diese gehaltene Aufnahme in Abduktion zeigt deutlich die Aufdehnungsmöglichkeit der Sprunggelenksgabel.

Abbildung 8:



25-jähriger
Patient

Adduktionshaltung des linken Fußes: 6mm laterale Aufklappbarkeit.

Die wiedergegebenen Röntgenabbildungen 7 und 8 stammen von dem gleichen Patienten. Die Diagnose lautet in diesem Falle Supination-Torsionsdistorsion.

BÖHLER weist darauf hin, daß die "gehaltene Aufnahme" in pathologischer Stellung nur in den ersten 48 Stunden nach dem Unfall gemacht werden darf. Später soll das Gelenk nicht mehr aufgeklappt werden.

Die Klassifizierung der Distorsionen ist nach den Schweregraden vorgenommen worden. Grundsätzlich werden also solche Distorsionen mit Bandverletzungen von denen ohne unterschieden, das heißt, von der Röntgendiagnostik her gesehen, sprechen wir von Distorsionen mit und ohne nachweisbare Aufklappbarkeit des Gelenkspaltes. Diese Einteilung erscheint daher gerechtfertigt zu sein, daß sie richtungweisend für die einzuschlagende Therapie ist. Die von LAUGE-HANSEN gegebenen Bezeichnungen für die einzelnen möglichen Verletzungsarten sind unseres Erachtens für die Praxis zu kompliziert und haben nur für die Einrichtung von Brüchen einen zwingenden therapeutischen wert. Daher kann man sich unserer Ansicht nach auf folgende Bezeichnungen beschränken:

I Distorsionen ohne nachweisbare Bandschädigung

II Distorsionen mit Bandschädigung.

Ohne auf die komplizierten Einzelkomponenten einzugehen, wird der Unfallhergang und die geschädigte Bändergruppe durch folgende drei Distorsionsarten angegeben:

1. Supinationsdistorsion mit Schädigung des lateralen Bandapparates
 2. Pronationsdistorsion mit Schädigung des medialen Bandapparates und
 3. Torsionsdistorsion mit Schädigung der Syndesmose.
- Sowohl die Supinations- als auch die Pronationsdistorsion kann mit einer gleichzeitigen Torsionsdistorsion einhergehen, so daß die Bezeichnungen:
4. Supination-Torsionsdistorsion und
 5. Pronation-Torsionsdistorsion resultieren.

Für diese fünf Distorsionsarten gilt selbstverständlich die große Einteilung der Distorsionen, wie sie oben unter I und II vorgenommen wurde. Die mögliche Aufklappbarkeit des Gelenkspaltes der fünf verschiedenen Verletzungsarten bei Bandschäden wird in der Tabelle 4 zusammengefaßt (siehe nächste Seite).

Dieser Einteilung werden die diagnostizierten Bandschädigungen zugeordnet. von den gesamten Bandverletzungen nahm die Gruppe der Supinationsdistorsionen 76,0 % die Gruppe der Pronationsdistorsionen 22,8% und die Gruppe der Supination-Torsionsdistorsionen 1,0% ein.

Tabelle 4:

Dia- gnose	Aufklappbarkeit des Gelenkspaltes		
	in Abduktion	in Adduktion	in Abduktion bei 30° Innenrotation
1	-	+	-
2	+	-	-
3	-	-	+
4	-	+	+
5	+	-	+

Auf Grund der Aufklappbarkeit des Gelenkspaltes (+) lassen sich röntgenologisch an Hand "gehaltener Aufnahmen" die Diagnosen stellen:

1. Supinationsdistorsion
2. Pronationsdistorsion
3. Torsionsdistorsion
4. Supination-Torsionsdistorsion
5. Pronation-Torsionsdistorsion

Die klinische Symptomatologie und die Röntgendiagnostik wurden deshalb ausführlicher behandelt, weil sie zur Klassifizierung der Distorsionen führten und ausserdem richtungweisend für die im Anschluß zu besprechende Therapie sind.

VIII. Therapie.

Auch nach einfachen Distorsionen werden häufig langanhaltende Beschwerden in Form von rascher Ermüdbarkeit beim Gehen, erhöhter Knickbereitschaft sowie Schwellungen und Atrophie der Muskulatur beobachtet.

Es muß also das Ziel jeder Therapie sein, nach Möglichkeit dem Auftreten dieser Spätschäden vorzubeugen. Über die einzuschlagende Behandlung sind die verschiedenen Autoren zum Teil entgegengesetzter Meinung. Das liegt daran, daß die Distorsionen unterschiedliche Schweregrade aufweisen, die gegensätzliche Maßnahmen erforderlich machen. vornehmlich BÖHLER, COMPERE, DEHNE, EHALT, HOHMANN, MITTELMEYER, WITT und andere wenden sich gegen physikalische Maßnahmen, wie warme oder kalte Umschläge, Bestrahlungen und Massagen, Bettruhe oder passive Bewegungsübungen. Eine Novocainfiltration zur sofortigen Schmerzausschaltung und zur Behebung der funktionellen, reversiblen Schäden, die den vasomotorischen nervösen Apparat betreffen, mit anschließender Mobilisierung, wie sie LERICHE bei ungeschädigtem Bandapparat vorschlägt, ist nicht zu empfehlen. Hierbei werden nämlich wichtige, muskulär sich auswirkende Schutzreflexe ausgeschaltet und somit neuerliche Verstauchungen geradezu provoziert. Die aufgeführten Maßnahmen sind deshalb kontraindiziert, weil die Schwellung oder das Hämatom, die beide von selber aufgesaugt werden, durch sie wegen des Reizes eher zunehmen als beseitigt werden und daher ebenfalls die Schmerzen, die LINSAY und DEWAR als Verletzungszeichen des weichen Gewebes ansehen, nicht weichen. Außerdem bleiben Kapsel und Bänder gedehnt, und der günstige Zeitpunkt ihrer straffen Zusammenheilung wird versäumt. Aus diesen Gründen wird vorgeschlagen, die Schwellung oder das Hämatom in oder ohne Lokalanästhesie wegzuz-

streichen und das Gelenk gegen erneutes umknicken fest zu sichern, womit gleichzeitig die Ansammlung eines Hämatoms oder einer Schwellung vermieden wird. Der Meinung von HELLPAF, dem Gelenk erst dann die notwendige Sicherheit zu geben, wenn sich die Schwellung oder das Hämatom zurückgebildet hat, ist nicht beizupflichten. Handelt es sich um leichte Distorsionen ohne nachweisbare anatomische Schädigungen, ist das Mittel der Wahl der Elastoplastverband für ein bis drei Wochen, während der der Patient bis auf die ersten Tage nach dem Unfall den Fuß belasten soll. BÖHLER, HOHMANN und LANGE empfehlen den Heftpflasterverband, dessen 40-50 cm langer Hauptstreifen steigbügelartig vor die Ferse um die Sohle zur lateralen Seite geführt und fest angezogen wird. Seinen Ausgang nimmt er von der lateralen Mitte des Unterschenkels und endet an seiner medialen Seite. Zwei Querstreifen fixieren den Verband: Einer verläuft von hinten um die Ferse und wird jeweils vor dem inneren und äußeren Knöchel verklebt, der andere befestigt den Anfang und das Ende des Hauptstreifens von hinten um die Wade her. Solcherart werden mehrere Streifen angelegt. Die Wirkung dieses Verbandes besteht in einer Fixierung der stark gedehnten quer eingerissenen Seitenbänder des Fußgelenkes. Auf diese Art kann der Patient gehen, ohne wesentlich behindert zu sein. Nach der Lockerung des Verbandes soll noch für 10-14 weitere Tage ein neuer Verband angelegt werden. Nicht wesentlich unterscheidet sich der Zinkleimverband in seiner Wirkungsweise von den beiden anderen

Verbandarten. Der Verband kann bei starken Schwellungen vor und hinter dem Knöchel so angelegt werden, daß zunächst je ein Stück Filz, versehen mit einem Loch für die Knöchel, mit Mastisol aufgeklebt wird, um hierdurch einen energischen Druck auf die gerade hier vorhandene Schwellung auszuüben. Darüber wird der Zinkleimverband unter straffem Anziehen angelegt. Der Patient kann sofort frei gehen und den Fuß belasten. Nach 8-10 Tagen muß infolge der eingetretenen Lockerung der Verband für weitere 10-14 Tage durch einen neuen, festen ersetzt werden. Später kann noch eine elastische Binde, die in Achtertouren zum Heben des Fußaußenrandes ebenfalls stramm angezogen wird, angelegt werden. Unter Umständen ist daran anschließend noch eine Knöchelstütze aus Gummigewebe, in Form der Achterschlinge, der sogenannten Kreuzbandage, notwendig. Eine Schuheinlage zur Unterstützung und Hebung des lateralen Fußrandes wäre als weitere Maßnahme zu erwagen. GRUNERT empfiehlt zur Ruhigstellung des Gelenkes, besonders bei Sportverletzungen, einen warm formbaren Kunststoff. Dieser hat den Vorteil, daß er strahlendurchlässig und nachmodellierbar ist. Die Vielzahl der therapeutischen Möglichkeiten für die leichten oder einfachen Distorsionen macht deutlich, wie sehr man diese Verletzung beachtet und um ihre korrekte Ausheilung bemüht ist.

Liegt eine erheblichere Verletzung des Halteapparates vor, sind die Bänder oder die Kapsel gerissen, dann

reichen die oben beschriebenen Behandlungsmaßnahmen nicht immer aus. BÖHLER stellt dann das Gelenk im ungepolsterten Unterschenkel-Gehgipsverband in leichter Supination der Ferse, leichter Pronation und Adduktion des Vorderfußes und Plantarbeugung von $5-10^{\circ}$ im oberen Sprunggelenk ruhig. Der Gehgips soll je nach Schwere der Verletzung über einen entsprechenden Zeitraum getragen werden. So gibt BÖHLER bei einer Aufklappbarkeit des Gelenkes bis zu 10 mm 6 Wochen und bei der über 10 mm 12 Wochen als grobe Richtlinie an. Vor dem Anlegen des Gipses ist eine Reposition nicht erforderlich, da eine möglicherweise vorliegende Belastungssubluxation in Ruhelage sofort behoben ist. Aus diesem Grunde kann ebenfalls auf die anschließende Röntgenkontrolle verzichtet werden. Der ruhigstellende, ungepolsterte Gehgipsverband hat folgende Vorteile:

1. Der Fuß wird maximal gesichert und kann am Tage nach dem Unfall voll belastet werden. So kann der Verletzte in vielen Fällen den beruflichen Anforderungen in vollem Umfange nachkommen; bei der Häufigkeit dieser Verletzung ist die Erhaltung der Arbeitsfähigkeit aus wirtschaftlichen Gründen für den Patienten wie für die Allgemeinheit von besonderer Wichtigkeit.
2. Trotz der Belastung tritt eine sichere Ausheilung der Bänder ein.
3. Durch die schon sehr früh mögliche Belastung des Fußes, wie durch aktive Stand- und Kraftübungen wird einer Muskelatrophie entgegengewirkt.
4. Durch die fehlende Polsterung ist die Einwirkung

auf das Gelenk unmittelbarer. Ein Lockerwerden des Verbandes ist kaum möglich. Dadurch entfällt das Anlegen eines neuen Gipses, wie es gewöhnlich bei gepolsterten Verbänden nötig wird.

GÜTTNER schlägt folgende Therapie vor:

1. "Bei klassischer Distorsio pedis: Zinkleimverband während 3 Wochen.
2. Bei Subluxatio supinatoria pedis mit 10°iger Aufklappbarkeit: Unterschenkel-Fuß-Gipsverband nach BÖHLER während 4-6 Wochen.
3. bei Subluxatio supinatoria pedis mit über 10°iger Aufklappbarkeit: Unterschenkel-Fuß-Gipsverband nach BÖHLER während 8-12-16 Wochen."

Der Gelenkerguß wird mit einem Druckverband mittels elastischer Binden oder mit Hilfe von Schwämmen behandelt. Eine Punktion ist gegebenenfalls wegen der Möglichkeit einer Nachblutung zwei Tage nach dem Unfall möglich. Zur schnelleren Aufsaugung können Umschläge und Wärme benutzt werden. Eine Massage ist wegen der Gefahr einer möglichen Verknöcherung des Ergusses kontraindiziert. Nach Entfernung der einzelnen Verbände soll immer dann eine Röntgenkontrollaufnahme gemacht werden, wenn keine Gefahr besteht, daß die Bänder durch die forcierte Krafteinwirkung während der Haltung hierdurch erneut geschädigt werden. In solchen Fällen sollte man nicht vor 2 Monaten nach der Distorsion eine "gehaltene" Röntgenkontrollaufnahme anfertigen. Durch diese Kontrolle kann es nicht dazu kommen, daß das Sprunggelenk nicht lange genug ruhiggestellt wird, und das abgerissene oder stark geschädigte Band noch nicht gefestigt ist. Ein Jahr nach dem Unfall sollte jeder Patient nachgeröntgt werden, um eventu-

elle Veränderung des Gelenkspaltes, die zu den gefürchteten Spätschäden führen, aufzudecken.

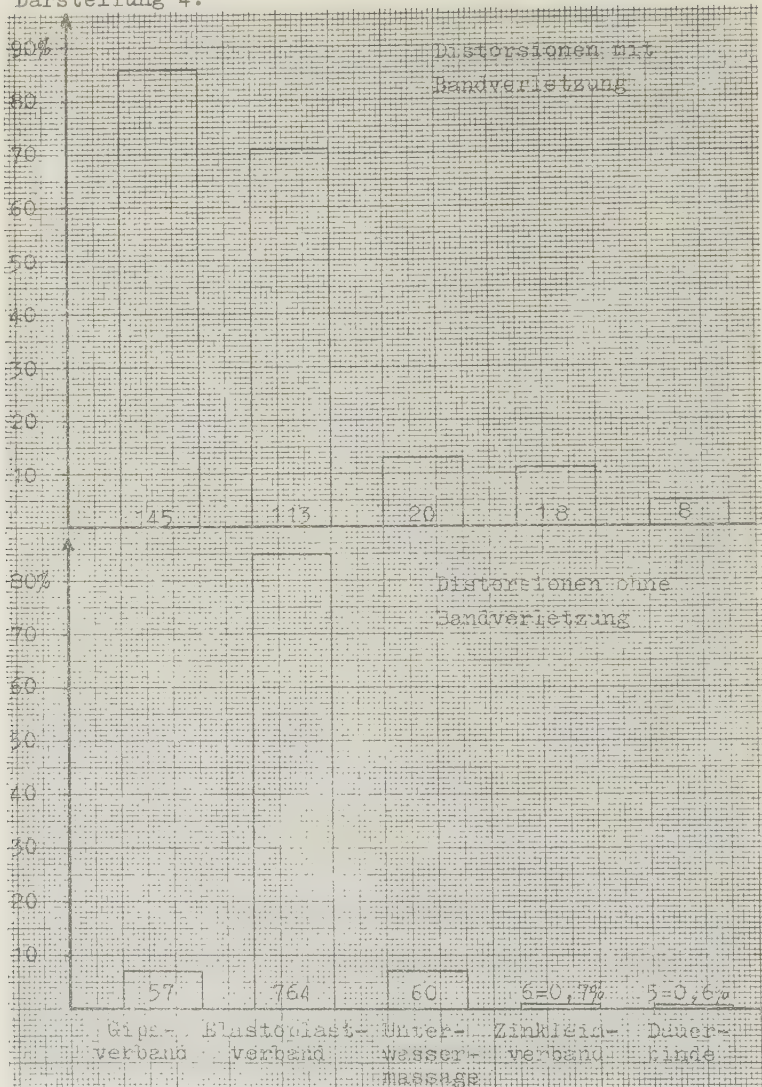
Im Anschluß an diese Ausführungen soll eine Übersicht über die an der hiesigen Klinik eingeschlagene Therapie gegeben werden:

1. Unterschenkel-Fuß-Gehgipsverband in 202 Fällen,
2. Elastoplastverband in 877 Fällen,
3. Zinkleimverband in 74 Fällen,
4. Bor-Alkohol-Rubriment-Umschläge in 170 Fällen,
5. Dauerbinde nach Lohmann in 13 Fällen,
6. Einreibungen mit Hirudoid und Rubriment in 24 F.,
7. Unterwassermassage und Fußbäder in 80 Fällen und
8. Novocain-Infiltration in 1 Fall.

Die aufgeführten Maßnahmen wurden entweder einzeln oder kombiniert verordnet. Bei mehreren erforderlichen Anwendungen wurde die Reihenfolge: Gipsverband, Elastoplast- oder Zinkleimverband, Dauerbinde, Gelenkstütze oder gar orthopädische Maßnahmen eingehalten, sofern es sich um schwere Verletzungen handelte. Die Therapie der Unterwassermassage und der erwähnten Umschläge setzte mit Ausnahme des Gipsverbandes gleichzeitig mit der Behandlung der das Gelenk festigenden Verbände ein. Über die am häufigsten angewendeten therapeutischen Maßnahmen gibt die Darstellung 4 Aufschluß.

Die Gegenüberstellung zeigt (Darstellung 4), daß bei Distorsionen mit Bandverletzung der Gipsverband, bei

Darstellung 4:



Aufgliederung der Distorsionen mit (in der Darstellung oben) und ohne Bandverletzung (in der Darstellung unten) nach der vorgenommenen Therapie unter Angabe der beobachteten Zahlen. Die therapeutischen Einzelmaßnahmen werden prozentual der jeweiligen Fälle insgesamt angegeben.

Distorsionen ohne nachgewiesenen Bandschaden der Elastoplastverband das Mittel der Wahl in der Therapie darstellt. Lediglich 13 von 158 Fällen mit Distorsion und ligamentärem Abriß brauchten auf Grund der geringfügigen klinischen und röntgenologischen Symptome nicht mit einem Gipsverband behandelt zu werden. In 57 von 898 Fällen, die keinen pathologischen Röntgenbefund aufwiesen, waren die klinischen Symptome jedoch so ausgeprägt, daß sie zu den schweren Distorsionen zu rechnen waren und wie diese behandelt werden mußten. Zu diesen Fällen gehört zum Beispiel der folgende Patient:

Fall 5:

Der 22-jährige Patient wies nach einem Sportunfall so außergewöhnlich starke Beschwerden in Form von sehr heftigem diffusem Druckschmerz um den Außenknöchel auf, verbunden mit erheblicher Schwellung, Hämatom, starker Bewegungseinschränkung im oberen und unteren Sprunggelenk und der Unfähigkeit, den Fuß zu belasten, daß er in stationäre Behandlung aufgenommen werden mußte. Die angefertigten Röntgenaufnahmen in zwei Ebenen wiesen keinerlei pathologische Veränderungen am knöchernen Fußskelett auf.

Auch dieser Fall, beispielgebend für die übrigen 56 ähnlich gelagerten Fälle, weist auf die Notwendigkeit hin, unbedingt gehaltene Röntgenaufnahmen anzufertigen. Diese, in Ab- und Adduktionshaltung geschossen, ließen weitgehend die sichere Diagnose einer Bandverletzung dieser Fälle stellen.

Trotz der angeführten Kritik gegenüber feuchten Um-

schlägen und ähnlichen Behandlungsformen gelangen diese doch wegen ihrer schmerzlindernden Wirkung öfter zur Anwendung. Sie sind aber nur als ausgesprochene Palliativmaßnahmen anzusehen und ersetzen keineswegs die Anwendung von Verbänden, die das Gelenk sichern. Die Novocain-Infiltration dient ebenfalls lediglich zur Schmerzausschaltung. Anschließend wird das Gelenk mit einer Dauerbinde nach Lohmann gefestigt. Diese Sofortmaßnahmen haben das Ziel, dem verletzten Gelenk die zur Heilung notwendige Ruhe zu geben, die vollkommen und ununterbrochen gewährleistet sein muß.

Die sogenannte Nachbehandlung setzt meist schon gleichzeitig mit der Behandlung ein. Sie darf nicht schaden und keine Schmerzen verursachen. Sie ist in erster Linie vorbeugend gedacht zur Vermeidung von Versteifungen und von Muskel- und Kalkschwund. Es muß daher darauf geachtet werden, daß alle nicht ruhiggestellten Gelenke und Körperteile in vollem Umfange bewegt werden. Die Bewegung fördert dazu eine bessere Durchblutung, die wiederum die Heilung beschleunigt. Dem gleichen Ziel einer verbesserten Durchblutung dient die Unterwassermassage. Diese Maßnahmen können eine zeitraubende Nachbehandlung überflüssig machen.

Die Indikation zur Operation ist erst dann gegeben, wenn trotz konservativer Therapie die Röntgenkontrollaufnahmen nach zwei, drei und vier Monaten immer wieder eine gleichbleibende Aufklappbarkeit des Gelenk-

spaltes erkennen lassen. Besonders bei jungen Menschen mit einer habituellen Distorsion wird man sich häufiger zu einem operativen Vorgehen entschließen müssen, um die erhebliche Behinderung mit der dadurch bedingten Arbeitsunfähigkeit zu beseitigen. SENEQUE hat als erster versucht, sofort nach dem Unfall die zerrissenen Bänder wieder zu nähen. Im allgemeinen ist man jedoch der Ansicht, daß erst ein Versagen der konservativen Behandlungsmethoden das chirurgische Eingreifen rechtfertigt, da auch eine Aufklappbarkeit des Gelenkspaltes nicht unbedingt der Ausdruck eines Bänderrißes sein muß, so daß eine Operation sogar fehlindiziert wäre. So geben ZOBEL, FRIEDEBOLD und HANSLIK im neueren Schrifttum an, daß eine starke Aufklappbarkeit des Gelenkspaltes bis zu 10 mm bereits durch eine erhebliche temporäre Bandüberdehnung bei mancher Distorsion nachweisbar sein dürfte, ohne daß unbedingt ein ausgedehnter Bänderriß vorliegen muß. Bei einer Aufklappbarkeit des Gelenkspaltes über 10 mm als sicheres Zeichen eines Bänderrißes ist eine Operation sofort nach dem Unfall angezeigt. Allerdings ist die Wiederherstellung aufgefaserter, zerrissener oder gar in Periostnähe abgesprengter Bänder mit erheblichen technischen Schwierigkeiten verbunden. In Spätfällen, also in solchen Fällen, bei denen ein operativer Eingriff vornehmlich indiziert ist, kann meistens das verletzte Band, das wegen des fehlenden Funktionsreizes atrophiert, nicht mehr aufgefunden werden. Deshalb ist man auf Ersatzmaterial für diese Bänder angewiesen

NILSONNE und WATSON-JONES haben die Sehne des Musculus peroneus brevis durchtrennt. Sein peripheres Ende nähten sie in die Fibula ein und verbanden das ventrale mit dem Musculus peroneus longus, um die Wirkung des Muskels nicht ganz auszuschalten. Es besteht auch die Möglichkeit, künstlich eine Verwachsung der Peroneus-Sehne mit der angefrischten Fibula anzustreben. Diese Methode verhindert zwar die Kippstellung des Talus, hat aber den Nachteil, daß die Supinatoren durch die Ausschaltung der Peronei das Übergewicht bekommen und den Fuß in eine Art Hohlfußstellung bringen. So entstehen an der lateralen Seite des Fußes schmerzhafte Zerrungen. KATZENSTEIN und LÖFFLER benutzen zur Bildung eines neuen Bandes die Periostlappenplastik. KATZENSTEIN verwendet frei verpflanztes Periost, LÖFFLER einen gestielten Periostlappen vom Unterschenkel her, den er umkippt und mit den Fußwurzelknochen vernäht. HOHMANN durchflocht zusätzlich den Periostlappen mit Seide, um einen kräftigeren Halt zu erzielen. In zwei Fällen hatte HOHMANN mit dieser Methode gute Erfolge. LANGE konnte mit der Verwendung seidener Gelenkbänder für Schlottergelenke der verschiedensten Ätiologie sehr gute Resultate vorweisen. Alle bisher aufgeführten Operationen dienen der Wiederherstellung des verletzten Ligamentum calcaneo-fibulare, sind aber ungeeignet bei der Zerreißung des wohl häufiger betroffenen Ligamentum talo-fibulare anterius. Für diese Fälle durchbohrte HOHMANN den Talus an seiner Ansatzstelle, zog durch das Bohrloch einen Seidenfaden, den

er weiter durch ein zweites Bohrloch in der Fibula führte und dann verknüpfte. waren noch Reste des Bandes vorhanden, wurden sie mit durchflochten. Drei Operationen dieser Art brachten gute Ergebnisse. Ebenso ging er die verletzten medialen Bänder an, nachdem die schmerzhafteste Stelle freigelegt und das beschädigte Band aufgesucht war. Zur Wiederherstellung von Gelenkbändern wurden also periosttransplantate, Seidenzüge und -bänder, Sehnen und zusätzlich von LANGE Faszientransplantate vom Unterschenkel her verwendet. Gegen das nicht körpereigene Material "Seide" wendet KOHN ein, daß es nicht organisiert und mit der Zeit locker werden könne. Ebenso verhält es sich mit dem Verwenden von seidenen Gelenkbändern, obwohl sie wegen ihrer Festigkeit einen sehr guten Halt bieten. Wenn auch die Faszie als recht anspruchloses Gewebe gut einheilt und organisiert wird, ist hierbei zu bedenken, daß sie ein relativ differenziertes Gewebe darstellt. Ihre Fasern verlaufen rechtwinklig zueinander und nicht, wie es zu wünschen wäre, parallel. Außerdem ist sie leicht dehnbar und schwach. Dagegen soll sich die Transplantation von Haut beziehungsweise Coriumstreifen bewährt haben. Sie stellt ein starkes, solides Gewebe mit großer Anpassungsfähigkeit dar und ist, ähnlich den Bändern, in Bezug auf die Ernährung anspruchslos. Im Tierversuch konnte hundert Tage nach der Transplantation ein fibrillär angeordnetes, parallel verlaufendes Bindegewebe nachgewiesen werden. KOHN zeigte an sechs so behandelten Fällen, wie die Haut jedesmal

komplikationslos eingeheilt war, ein vollwertiger Bandersatz gewonnen wurde, und die Haut sich unter dem funktionellen Reiz in eine bandartige Struktur umgewandelt hatte. Dieses Verfahren besitzt den anderen gegenüber sicherlich Vorteile.

Nach häufigem Umknicken kann die Sehne des Musculus peroneus longus durch die Verletzung des Retinaculum superior luxieren. Hierdurch kommt es zu einer erheblichen Knickfußstellung. MUSKAT und BRAGARD versuchen, auf konservativem Wege durch das Wegpressen der Sehne in normale Stellung mittels Schwammgummistreifens oder Metallpelotte, die in Richtung der Fibula verlaufen und in den Schuh eingefügt werden, den Schaden zu beheben. Das Vergleiten der Sehne soll dadurch verhindert werden. Diese Einlage muß lange getragen werden und bietet nur dann Aussicht auf Erfolg, wenn die Verletzung noch nicht lange zurückliegt. Sonst wird ein chirurgischer Eingriff notwendig. LEXER verwendet zur Bildung eines neuen Retinaculum entweder eine frei transplantierte Sehne oder Fascia lata. JONES spaltet einen Teil der lateralen Achillessehne ab, führt ihn vorn über die Peroneussehne, umschlingt sie, zieht ihn durch den Bohrkanal in der Fibula und vernäht ihn wieder mit sich selbst. LOSE durchtrennt die Sehne, leitet sie unter der nicht luxierten Sehne des Musculus peroneus brevis hindurch, vernäht sie mit dem Calcaneus und beseitigt so die Knickfußstellung.

Bei Gabelsprengungen empfiehlt HOHMANN entweder einen Gipsverband oder eine Verschraubung der Fibula mit der Tibia im Anschluß an die Verletzung. Die Verschraubung darf nicht zu fest sein, da sonst eine Arthrosis deformans auftreten kann.

Die ausgewerteten Distorsionen machten ein operatives Vorgehen nicht nötig. Allerdings werden in einer Reihe von Fällen lang andauernde Restbeschwerden und teilweise Dauerschäden festgestellt, über die an anderer Stelle noch berichtet wird. Diese Patientengruppe läßt sich nicht genau erfassen. Sie wird auf 10 % der Gesamtfälle geschätzt. Daß bei einem Teil dieser Personen ein operatives Vorgehen notwendig wird, ist nach der oben angeführten Indikationsstellung anzunehmen. Da sich die Betreffenden noch der Beobachtung entziehen, sind zuverlässige Zahlenangaben nicht zu ermitteln.

IX. Behandlungsdauer

Sämtliche Distorsionen wurden, wie es auch von der überwiegenden Mehrzahl der Autoren gefordert wird, konservativ behandelt. Der Behandlungserfolg soll an Hand der Behandlungsdauer aufgezeigt werden. Nach Ablauf dieser Zeit wurden die Patienten wieder als voll arbeitsfähig aus der ambulanten Behandlung entlassen.

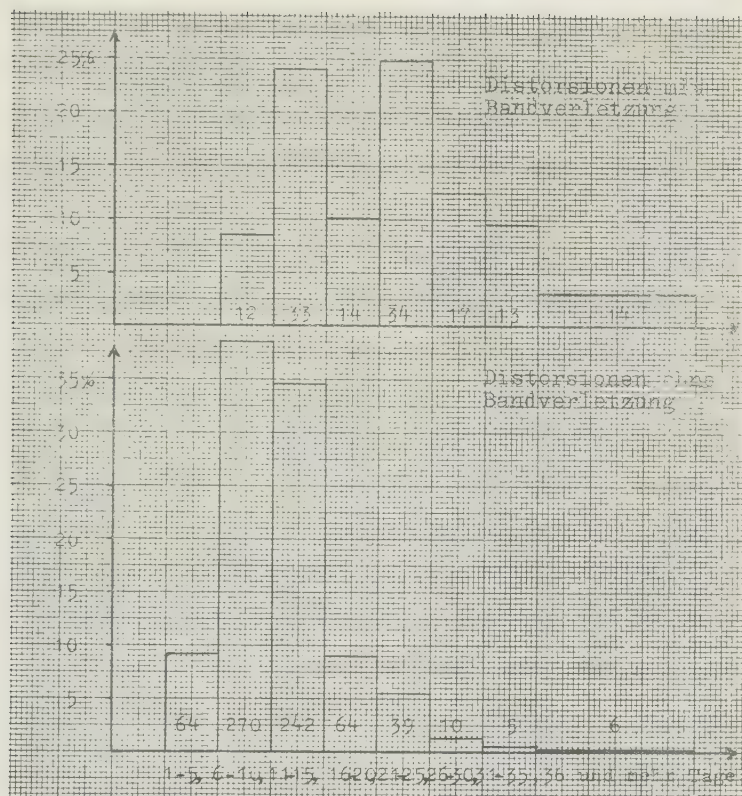
Von 1056 beobachteten Fällen insgesamt konnte in 219 Fällen die Krankheitsdauer nicht festgestellt werden. Diese Patienten wurden nach ihrer Erstversorgung auswärts weiterbehandelt. Daher müssen wir uns im Folgenden auf diejenigen 837 Fälle beschränken, deren Behandlungsdauer genau bekannt ist.

37 Patienten konnten gleich nach der ärztlichen Erstversorgung in der Poliklinik ihre Arbeit wieder aufnehmen. Für die übrigen erfaßbaren Patienten errechneten wir eine mittlere Behandlungsdauer von 13,9 Tagen, die als gering anzusehen ist. Diese Zeitangabe besagt allerdings für den Einzelfall wenig. Sie soll nur der groben Orientierung dienen. Die folgende Diskussion soll sich auf die Angabe von Einzelwerten stützen.

Die auswertbaren 837 Distorsionen werden nach ihren Hauptmerkmalen in zwei Gruppen unterteilt: in Distorsionen mit Bandverletzung und in Distorsionen ohne Bandverletzung. Innerhalb dieser Gruppen erfolgt eine zweckmäßige Aufgliederung der Fälle nach der sich jeweils um fünf Tage steigenden Behandlungsdauer. Nach Normierung beider Gruppen werden diese in der Darstellung 5 (siehe nächste Seite) einander gegenübergestellt.

Die Gegenüberstellung zeigt eine unterschiedliche Verteilung innerhalb der beiden Distorsionsarten. In der Gruppe der Patienten mit Bandverletzung fällt ein

Darstellung 5:



Prozentuale Aufgliederung der Distorsionen mit Bandverletzung (in der Darstellung oben) und der Distorsionen ohne Bandverletzung (in der Darstellung unten) nach der Behandlungsdauer. In den Säulen sind die jeweiligen Absolutzahlen angegeben.

starker Abfall der Säulen zwischen dem 15. und 21. Behandlungstage auf. Eine mögliche Deutung dieses Kurvenabschnittes wäre die, daß die beiden voranstehenden Patientengruppen vom 6. bis 15. Behandlungstage nur

eine Teilzerreiung kollagener Fibrillen, nicht aber einen Bnderri erlitten haben, so daß im Röntgenbild ebenfalls eine Aufklappbarkeit des Gelenkspaltes resultieren könnte. Somit wären die beiden Gruppen vom 6. bis 15. Tage den Säulen der ihnen gegenübergestellten beiden Gruppen zuzuzählen. Die eigentlichen Distorsionen mit Bandverletzung würden dann erst mit dem 16. Behandlungstage beginnen. Ob diese Deutung tatsächlich zutrifft, könnte nur eine operative Freilegung der betroffenen Bänder klären. Da diese Freilegung lediglich zur Klärung der Diagnose dienen, jedoch keine therapeutische Maßnahme darstellen würde, wird hierauf verständlicherweise verzichtet. Für unsere Betrachtung bedeutet das, daß die Aufklappbarkeit des Gelenkspaltes maßgebend für die Diagnose Distorsion mit Bandverletzung bleiben muß. Demnach behalten wir die oben getroffene Aufgliederung bei. Die Darstellung 5 zeigt weiter das Maximum in der Behandlungsdauer bei Distorsionen mit Bandverletzung vom 21. bis zum 25. Tage, bei Distorsionen ohne Bandverletzung finden wir dieses schon vom 6. bis zum 15. Tage. Es muß jetzt die Frage beantwortet werden, ob sich die Häufigkeit der Verteilung der Fälle in den beiden Gruppen stärker unterscheidet, als wir dies rein zufällig erwarten können. Dies wird statistisch mit dem schon beschriebenen χ^2 -Test geprüft (siehe Tabelle 5).

Der errechnete χ^2 -Wert beträgt 222,613. Der zugehörige Tafelwert bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit $P=0,001$

und dem Freiheitsgrad $f=7$ beträgt 24,322. Somit kann die Nullhypothese verworfen werden.

Tabelle 5:

	A n z a h l d e r F ä l l e								
	mit Bandverletzung				ohne Bandverletzung				
Tage	b_i	e_i	d_i	χ_i^2	b_i	e_i	d_i	χ_i^2	Σ
1- 5	0	10,5	-10,5	10,745	64	53,5	+10,5	2,050	64
6-10	12	46,1	-34,1	25,278	270	235,8	+34,1	4,947	292
11-15	33	45,0	-12,0	3,206	242	230,0	+12,0	0,627	275
16-20	14	12,8	+ 1,2	1,191	64	65,2	- 1,2	0,623	70
21-25	34	11,9	+22,0	40,693	39	61,0	-22,0	7,964	73
26-30	17	4,4	+12,6	35,818	10	22,6	-12,6	1,009	27
31-35	13	2,9	+10,0	34,312	5	15,0	-10,0	6,715	18
36 u. mehr	14	3,3	+10,7	35,157	6	16,7	-10,7	6,878	20
Σ	137			186,400	700			36,213	857

$$\chi^2 = 222,613$$

Gegenüberstellung der 137 Distorsionen mit Bandverletzung und der 700 Distorsionen ohne Bandverletzung in Gruppen zu je 5 Tagen nach der Behandlungsdauer zusammengefaßt und ihre statistische Auswertung.

b_i = beobachtete Zahl

e_i = erwartete Zahl bei Annahme der Nullhypothese

d_i = Differenz von $b_i - e_i$

Daß in der Gruppe der Distorsionen mit Bandverletzung vom 1. bis 5. Tage kein Patient erscheint, ist auf Grund der Verletzungsart zu erwarten. Die Patienten (12) - in der Gruppe vom 6. bis 10. Tage aufgeführt - erlitten wahrscheinlich keine direkten Bandverletzungen, sondern nur eine Teilzerreißung kollagener Fibrillen. Bei ihnen brauchte kein Gipsverband angelegt

zu werden. Die Fälle der Distorsionen ohne Bandverletzung mit einer Behandlungsdauer über 21 Tage zählen zu denjenigen, deren Bandapparat wahrscheinlich geschädigt wurde, was aber diagnostisch nicht geklärt werden konnte.

In 20 Fällen konnte die Behandlung mit dem 36. Tage noch nicht abgeschlossen werden. Diese 20 Fälle verteilen sich mit 14 Patienten auf Distorsionen mit Bandverletzung und mit 6 Patienten auf Distorsionen ohne Bandverletzung. Unter der Voraussetzung, daß die erwähnten 6 Patienten tatsächlich eine Distorsion ohne Schädigung des Bandapparates erlitten haben, wäre zu erwarten, daß sich ihre Behandlungsdauer wegen der an sich geringfügigeren Verletzung von der der 14 Patienten mit nachgewiesenem Bandschaden unterscheiden würde. Dieser Unterschied müßte größer sein als ein rein zufälliger. Allerdings muß diese Hypothese insofern eingeschränkt werden, als die beiden unterschiedenen Gruppen, die Grenzfälle darstellen, nicht klar voneinander diagnostisch zu differenzieren sind.

Eine statistische Methode, die den Vergleich zweier Stichproben beliebiger Verteilung erlaubt, ist durch den Rangtest nach WILCOXON für unverbundene Stichproben gegeben. Dem Test werden nicht die Behandlungstage selbst, sondern ihre Rangzahlen zugrunde gelegt und zwar so, daß dem kleinsten Wert die Nummer 1, dem zweitkleinsten die Nummer 2 und dem größten Wert im

Beispiel die Nummer 20 zugeteilt wird. Die Zuteilung der Rangzahlen erfolgt ohne Rücksicht darauf, ob der Fall zur Gruppe der Distorsionen ohne Bandverletzung (Gruppe I) oder der mit Bandverletzung (Gruppe II) zählt. Bei Bindung der Werte, das heißt bei zwei oder mehreren gleichen Werten, werden die zugehörigen Rangzahlen gemittelt. Dann werden die Rangsummen gebildet, so daß sich für unser Beispiel folgende Tabelle ergibt:

Tabelle 6:

Fall Nr.	Gruppe I		Gruppe II	
	Tage	Rang	Tage	Rang
1	41	4	36	1
2	42	6,5	38	2
3	43	8	41	4
4	51	14	41	4
5	53	15	42	6,5
6	65	18	44	9,5
7			44	9,5
8			46	11,5
9			46	11,5
10			47	13
11			56	16,5
12			56	16,5
13			70	19
14			76	20
$R_2 = 65,5$			$R_1 = 144,5$	

Wilcoxon-Test für unverbundene Stichproben.

Gruppe I: Behandlungsdauer der Distorsionen ohne Bandverletzung

Gruppe II: Behandlungsdauer der Distorsionen mit Bandverletzung

Beide Gruppen weisen eine länger als 5 Wochen dauernde Behandlungsdauer auf.

Die weitere, korrekt mathematische Berechnung dieses Tests gibt PFANZAGL an. Wir beschränken uns auf die in den Geigy-Tabellen unter Angabe der Freiheitsgrade und einer vorgeschriebenen Irrtumswahrscheinlichkeit P angegebenen Signifikanzschranken für die Rangsummen. Nach diesem Vergleichswert bei $n_1 = 6$ und $n_2 = 14$ (n_1 = Zahl der Fälle in Gruppe I; n_2 = Zahl der Fälle in Gruppe II) von 126 bis 168 bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit P von 0,05 trifft der vermutete Zusammenhang zwischen Diagnose und Behandlungsdauer nicht zu. Das bestätigt die schon an anderer Stelle getroffene Feststellung, daß auch Distorsionen ohne diagnostizierte Bandschädigung auf Grund der nicht angefertigten gehaltenen Röntgenaufnahmen gar nicht so selten zu den schweren Verletzungen zählen. Die Gründe hierfür sind:

- 1., daß der Schweregrad der Verletzung primär nicht erkannt und so eine dem tatsächlichen Schweregrad angemessene Therapie versäumt wurde;
- 2., daß es sich bei diesen Fällen häufig um Patienten handelt, die nicht sofort nach der Verletzung den Arzt aufsuchten.

Bezüglich der Behandlungsdauer kommt den Distorsionen mit Hämatomen eine besondere Bedeutung zu; ihre Verteilung auf Distorsionen mit Bandverletzung und solche ohne wurde schon bei der Symptomatologie der Distorsionen statistisch untersucht (siehe Tabellen 2 und 3). An dieser Stelle wird deshalb nur eine zusammenfassende, tabellarische Gegenüberstellung unter zusätzlicher

Berücksichtigung der jeweiligen mittleren Behandlungsdauer gegeben:

Tabelle 7:

		Fälle insge- samt	davon Häma- tome	Häm. in % der Fälle insgesamt	mittl. Behandlungsdauer	
					mit Hämatom	ohne Hämatom
Bandver- letzung	+	158	58	36,6	25,1	22,9
	-	898	180	20,1	14,5	11,3

Zusammenfassung der Distorsionen mit zusätzlichem Hämatom, ihrer mittleren Behandlungsdauer (zum Vergleich ist die mittlere Behandlungsdauer der Fälle ohne Hämatom mit angegeben) und ihrem prozentualen Anteil an den jeweiligen Fällen insgesamt von Distorsionen mit und ohne Bandverletzung.

Wie schon oben festgestellt wurde, fanden sich bei den Distorsionen ohne Bandverletzung nur Hämatome an der lateralen Seite. Die in der Tabelle 7 angeführten Tage mittlerer Behandlungsdauer dieser Gruppe sollen lediglich eine grobe Orientierung darüber vermitteln, daß sich die Krankheitsdauer bei vorliegendem Hämatom durchschnittlich um drei Tage gegenüber Verletzungen dieser Gruppe ohne Hämatombildung verlängert. Somit dauert an sich nicht die Heilung der Distorsionen durchschnittlich 14,5 Tage, sondern die Heilung des Hämatoms. Auf diese Tatsache weist BÖHLER hin, wenn er angibt, daß sich ein Hämatom durchschnittlich 14 Tage nach seinem Auftreten zurückbildet. Bei den Distorsionen mit Bandverletzung scheint sich die mittlere Behandlungsdauer ebenfalls gegenüber den Verletzungen dieser Gruppe ohne Hämatom um durchschnittlich

drei Tage zu verlängern. Nach dem oben besprochenen Verhalten der Hämatome, sich schon nach 14 Tagen zurückzubilden, ist eine Verlängerung über diese Zeit hinaus nur schwer einzusehen. Tatsächlich ergibt sich auch dann ein anderes Bild, wenn man die Fälle dieser Gruppe nach der Lokalisation der Hämatome aufgliedert und die jeweilige mittlere Behandlungsdauer in Tagen angibt:

Tabelle 8:

	Distorsionen mit Bandverletzung	
	lat. Hämatom	med. Hämatom
Fälle	38	6
m.Bhd.in Tagen	23,6	35,6

Verteilung der Hämatome auf die laterale (lat.) und mediale (med.) Fußseite bei Distorsionen mit Bandverletzung und ihre mittlere Behandlungsdauer (m.Bhd.).

Aus den Zahlen der Tabelle 9 könnte man schließen, daß Distorsionen mit Hämatombildung an der medialen Fußseite (Gruppe I) zu ihrer Heilung durchschnittlich 12 Tage länger benötigen als Distorsionen mit Bandverletzung, bei denen ein Hämatom am lateralen Knöchel (Gruppe II) lokalisiert war. Mittels des schon erwähnten Wilcoxon-Testes werden diese beiden Verletzungsgruppen auf eventuell bestehende Unterschiede hinsichtlich der Behandlungsdauer in der Tabelle 10 geprüft:

Tabelle 9:

Gruppe I			Fortsetzung Gruppe II		
Fall Nr.	Tage	Rang	Fall Nr.	Tage	Rang
1	10	1	14	19	15
2	21	19,5	15	20	16
3	32	36	16	21	19,5
4	35	38	17	21	19,5
5	46	42	18	21	19,5
6	70	44	19	21	19,5
$R_1 = 180,5$			20	21	19,5
Gruppe II			21	22	23
Fall Nr.	Tage	Rang	22	24	24
1	12	2	23	25	25
2	14	3	24	25	26
3	14	4	25	26	27
4	14	5	26	28	28
5	14	6	27	28	29
6	14	7	28	28	30
7	14	8	29	28	31
8	14	9	30	28	32
9	14	10	31	28	33
10	18	11	32	29	34
11	18	12	33	30	35
12	18	13	34	35	38
13	18	14	35	35	38
			36	41	40
			37	44	41
			38	47	43
			$R_2 = 809,5$		

Rangtest nach Wilcoxon für unverbundene Stichproben
Gruppe I: Distorsionen mit Bandverletzung und medialem Hämatom

Gruppe II: Distorsionen mit Bandverletzung und lateralem Hämatom

Die Behandlungsdauer der beiden Gruppen ist in Tagen angegeben.

Die statistische Auswertung dieser Tabelle ergibt keinen signifikanten Unterschied in der Verteilung der Krankheitstage auf die beiden Verletzungsarten. Somit ist die oben geäußerte Hypothese einer unterschiedlichen Verteilung nicht zu halten. Es ist vielmehr nach-

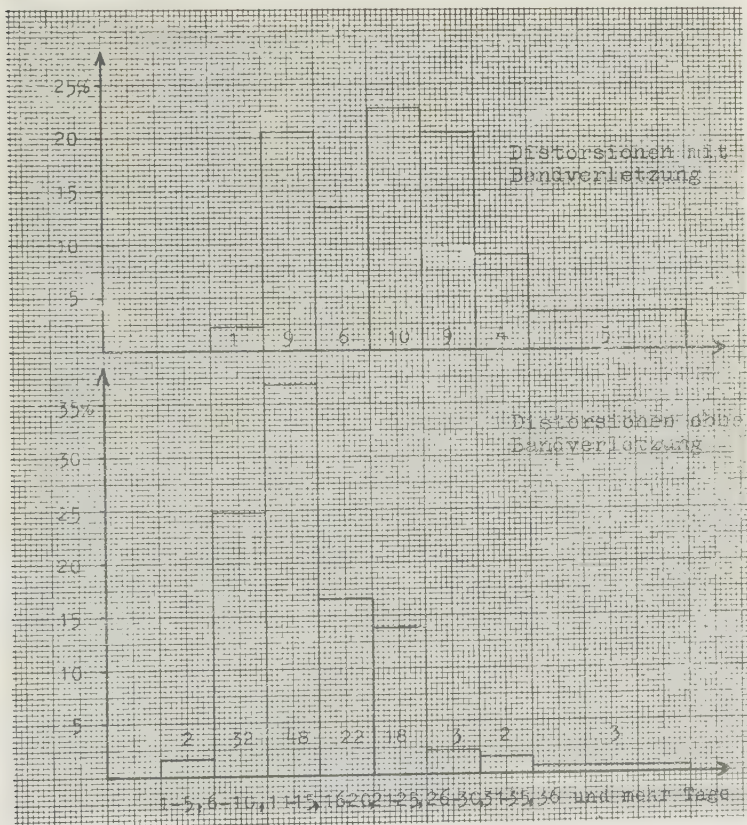
gewiesen, daß es für die Krankheitsdauer unwesentlich ist, ob sich das Hämatom um den medialen oder um den lateralen Malleolus bildet. Aus klinischer Sicht ist zu sagen, daß ein Hämatom bei Distorsionen mit Bandverletzung die Heilung des geschädigten Bandapparates nicht verzögert, sondern höchstens als indirekter Gradmesser für die Schwere der Gewalteinwirkung angesehen werden kann.

Außerdem zeigt dieses Beispiel, daß man bei der Beurteilung von Durchschnittswerten sehr zurückhaltend sein muß, zumal dann, wenn diese Werte Krankheitsgruppen unterschiedlicher Symptome zusammenfassen. So sollen die aufgeführten Durchschnittswerte nur der Veranschaulichung dienen. Lediglich die statistischen Tests auf Grund von Einzelwerten sind im Rahmen ihrer angegebenen Irrtumswahrscheinlichkeit objektiv zu beurteilen.

Es wurde also nachgewiesen, daß die Distorsionen mit Bandverletzung und zusätzlichem Hämatom nicht in Bezug auf ihre Behandlungsdauer aufgespalten werden, sondern nur in Bezug auf die Lokalisation des Hämatoms. Somit können wir die beiden Krankheitsgruppen Distorsionen mit und ohne Bandverletzung und zusätzlichem Hämatom auf eine unterschiedliche Verteilung bezüglich der Behandlungsdauer prüfen. Da von 238 Distorsionen mit Hämatom 64 Fälle für die weitere Beobachtung ausfielen, können wir nur die verbleibenden 174 Fälle be-

sprechen. Diese werden wieder in die Hauptgruppen unterschieden, normiert und in der Darstellung 6 einander gegenübergestellt:

Darstellung 6:



Prozentuale Aufgliederung der Distorsionen mit zusätzlichem Hämatom (oben bei Schädigung des Bandapparates, unten ohne seine Schädigung) nach der Behandlungsdauer. In den Säulen sind die jeweiligen Absolutzahlen angegeben.

Vergleichen wir die gegenübergestellten Säulen miteinander, so fällt bei den Distorsionen mit Bandverlet-

zung und Hämatom wieder der Abfall der 3. Säule dieser Gruppe vom 16. bis zum 20. Tage auf. Eine mögliche Erklärung dieses Kurvenabfalles wurde schon bei der Besprechung der Darstellung 4 gegeben. Abgesehen von diesem nicht endgültig zu klärenden Verlauf fallen die Werte in der Darstellung oben mit dem 26. und in der Darstellung unten mit dem 16. Behandlungstage stetig ab. Mittels des χ^2 -Tests werden die beobachteten Werte auf eventuell bestehende Unterschiede in ihrer Verteilung auf die Behandlungstage geprüft.

Nach den Vorschriften für den χ^2 -Test darf kein errechneter Erwartungswert kleiner als 1 sein. Daher muß in der Tabelle 10 (siehe nächste Seite) auf die Unterteilung der Behandlungstage vom 1. bis zum 5. Tage verzichtet, dagegen eine Einteilung der ersten Behandlungsgruppe vom 1. bis zum 10. Tage vorgenommen werden.

In diesem Falle errechnen wir ein $\chi^2 = 35,105$. Dieser Wert liegt bei dem Freiheitsgrad $f = 6$ und der Irrtumswahrscheinlichkeit $P = 0,001$ über dem Tabellenvergleichswert von 22,458. Die Frage nach einer unterschiedlichen Verteilung der beiden Gruppen auf die Behandlungsdauer ist somit bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,1 % statistisch gesichert. Die beiden miteinander verglichenen Gruppen unterscheiden sich also auch dann, wenn sich zusätzlich zu der jeweiligen

Distorsionsart ein Hämatom gebildet hat.

Tabelle 10:

Anzahl der Distorsionen mit Haematom									
mit Bandverletzung					ohne Bandverletzung				
Tage	b_i	e_i	d_i	$\frac{2}{i}$	b_i	e_i	d_i	$\frac{2}{i}$	Σ
1-10	1	8,8	-7,8	6,962	34	26,1	+7,8	2,357	35
11-15	9	14,4	-5,4	2,033	48	42,6	+5,4	0,693	57
16-20	6	7,0	-1,0	0,165	22	21,0	+1,0	0,056	28
21-25	10	7,0	+3,0	1,204	18	21,0	-3,0	0,401	28
26-30	9	3,0	+6,0	5,965	3	9,0	-6,0	5,965	12
31-35	4	1,5	+2,5	4,064	2	4,5	-2,5	1,375	6
36 u. mehr	5	2,0	+3,0	4,361	3	6,0	-3,0	1,463	3
Σ	44			24,765	130			10,540	174

$$\chi^2 = 35,105$$

Die auswertbaren 174 Distorsionen mit zusätzlichem Hämatom, aufgegliedert in Gruppen gleicher Behandlungsdauer und in Distorsionen mit und ohne Bandverletzung, sind einander gegenübergestellt und werden statistisch nach dem χ^2 -Verfahren ausgewertet. Die Felder 1-14 kennzeichnet i.

b_i = beobachtete Zahl

e_i = erwartete Zahl bei Annahme der Nullhypothese

d_i = Differenz von $b_i - e_i$.

In dem Kapitel über die Diagnose der Distorsionen des oberen Sprunggelenkes wurden die Distorsionen mit und ohne Bandverletzung in jeweils fünf Distorsionsarten eingeteilt. Diese Untergruppen unterscheiden sich in ihrer Behandlungsdauer nicht voneinander. Es ist lediglich der beschriebene Unterschied in der Behandlungsdauer zwischen den beiden Hauptgruppen festzustellen.

Am Ende dieses Kapitels sollen noch Angaben über diejenigen Patienten gemacht werden, die nicht sofort nach der Verletzung den Arzt aufsuchten. Zu ihnen gehören 178 Patienten, die bis zum Feierabend und 67 Patienten, die noch länger nach dem Unfallereignis weiterarbeiteten. Von 1056 Fällen insgesamt sind das 23,2% der Fälle. Dieses Verhalten der Patienten wird verständlich, weil die subjektiven Beschwerden oft nicht in direktem Verhältnis zu den tatsächlichen Schädigungen stehen. Doch gerade dadurch zögern diese Patienten die besonders in diesem Zeitraum erfolgversprechende Therapie hinaus. So können vernachlässigte Schäden oft schwerwiegende Folgen nach sich ziehen.

X. Komplikationen

Selbst nach einer sachgemäßen Behandlung der Distorsionen kann es zu unbefriedigenden Ergebnissen kommen, wie Nachuntersuchungen von DEHNE und GÜTTNER zeigen. Wesentlich ungünstiger würde eine Nachuntersuchung dann ausfallen, wenn diejenigen Fälle zusammengefaßt werden könnten, die nicht dem Schweregrad ihrer Verletzung entsprechend behandelt wurden oder bei denen eine Behandlung überhaupt unterblieb. Bei Distorsionen die nicht oder nur teilweise ausheilen, und bei denen dieser Zustand über längere Zeit bestehen bleibt, treten zunächst Beschwerden in Form von schneller Ermüdbarkeit und Unsicherheit beim Gehen sowie Schwellung auf. Andere Komplikationen machen sich in der Folge-

zeit bemerkbar.

MÖHRING beschrieb im Jahre 1917 als erster einen Fall von habitueller Distorsion. Sein Patient gab in der Anamnese drei Distorsionen innerhalb von fünf Jahren an. Auf Schonung erfolgte jedesmal Besserung. MÖHRING erklärt die Verletzung dadurch, daß bei jeder Verstauchung ein weiterer Teil der Ligamenta gerissen sei oder weiter gedehnt wurde. Jedes der drei Traumen war für sich klein und hatte einen milden Verlauf. Bei Unterlassung der Behandlung führten sie aber gemeinsam zur habituellen Distorsion.

Von den 1056 hier untersuchten Fällen geben 64 Patienten an, schon mehrmals eine Distorsion erlitten zu haben. Diese Fälle gehören in die Gruppe der habituellen Distorsionen. Schon bei geringen Anlässen neigen die Betroffenen gewohnheitsmäßig zum Umknicken. Die Arbeitsfähigkeit dieser Patienten ist je nach Beruf mehr oder minder stark eingeschränkt.

Bleibt eine Lockerung des Gelenkes, eine Verwerfung der Gelenkenden oder eine Inkongruenz der Gelenkflächen, wie sie bei der habituellen Distorsion vorliegen können, über mehrere Jahre bestehen, kommt es zur sekundären oder posttraumatischen Arthrose. BÖHLER, BRANDT, DEHNE, EHALT, ERNSTING, GELLMANN, GIULIANI, GÜTTNER, HELLPAF, HOHMANN, HUC, LEWIN, WANKE und andere Autoren haben diesen Hergang beschrieben. Ist die

Arthrose im Röntgenbilde schon sichtbar, dann ist der Knorpel meist schon zu sehr geschädigt, so daß es zur totalen Versteifung kommt. Nach ZRUBECKY entsteht die Arthrose neben statisch-mechanischen Momenten hauptsächlich durch einen Durchblutungsschaden, der mit Hilfe der Oszillographie nachgewiesen werden kann. Das Auftreten der Durchblutungsstörungen beschreiben DIMTZA, KÜTTNER und WITT ausführlich. So kommt es nach unmittelbarer Gewalteinwirkung teils zu Gefäßrupturen, teils lediglich zu Intimarrupturen mit sekundären Thrombosen oder schließlich zu akuten, segmentären Gefäßkrämpfen, die sich über mehrere Stunden hinziehen können. Die Gefäßkrämpfe werden wahrscheinlich reflektorisch ausgelöst, indem die sympathischen Gefäßwandelemente gereizt werden.

Die Myositis ossificans traumatica entsteht nach BÖHLER immer als "vermeidbare Behandlungsfolge" und nicht als "unabwendbare Unfallfolge". Unabhängig davon sind schalenförmige periostale Knochenverdickungen an den Bandansatzstellen. Sie treten häufig etwa sechs Wochen nach dem Unfall auf.

Als weitere Komplikation gilt die SUDECK'sche Knochenatrophie, die bei konstitutioneller Vasomotorenschwäche auftritt. Ihr Verlauf ist sehr hartnäckig und schmerzhaft.

Diese Komplikationen lassen sich ganz allgemein nach BÖHLER, HOHMANN und anderen durch eine zweckmäßige Behandlung der frischen Verletzung fast immer vermeiden. Eine korrekte Ruhigstellung im Gipsverband fordert daher WOLIN nicht nur bei Bandverletzungen, sondern darüber hinaus bei Hämatomen des äußeren Knöchels ohne nachweisbare Bandschäden. Allgemein ist man der Auffassung, daß die Gefahr von Komplikationen nach längerer Ruhigstellung geringer ist als die der Komplikationen, die infolge zu kurzer oder mangelhafter Fixation des Gelenkes auftreten. Die Schwere und Langwierigkeit der Komplikationen, teilweise die Unmöglichkeit ihrer erfolgreichen Behandlung und nicht zuletzt die anhaltenden Beschwerden fordern nachdrücklich, alle Distorsionen in jedem Falle ernst zu nehmen und gründlich zu behandeln, auch wenn sie zunächst harmloser Art zu sein scheinen.

XI. Zusammenfassung

Nachdem die Definition der Distorsionen, die Anatomie, Funktion und Pathologie des oberen Sprunggelenkes sowie die Häufigkeit und Ätiologie dieser Verletzung besprochen wurden, ließen sich an Hand der klinischen Symptomatologie und der Röntgenuntersuchungen die 1056 zu untersuchenden Distorsionen klassifizieren. Die Klassifizierung erfolgte nach dem Schweregrad der Verletzung und führte zu einer Einteilung der Distorsionen in zwei Hauptgruppen: I. Distorsionen ohne

nachweisbare Bandschädigung in 85% und II. Distorsionen mit Bandschädigung in 15% der Fälle insgesamt. Diese beiden Gruppen wurden jeweils in Untergruppen aufgegliedert, deren Nomenklatur den Unfallhergang wiedergibt und die geschädigte Bändergruppe lokalisiert. So entfielen auf die Gruppe I 81,3% Supinations- und 11,2% Pronationsdistorsionen, während sich 7,5% der Fälle dieser Gruppe nicht klassifizieren ließen. Diesen Verletzungen stehen 76% Supinations-, 23% Pronations- und 1% Supination-Torsionsdistorsionen der Gruppe II gegenüber. Die beobachteten Verletzungsarten wurden mit Röntgenabbildungen belegt.

In jedem Falle einer Aufklappbarkeit des Gelenkspaltes ist die Therapie der Wahl der ruhigstellende Gipsverband. In anderen Fällen steht die ganze Skala der erwähnten Verbände und Palliativmaßnahmen je nach dem Schweregrad der Verletzung zur Verfügung bis hin zum Gipsverband, der nicht ausschließlich für Distorsionen mit nachgewiesenem Bandschaden reserviert bleibt. Dies gilt besonders für Distorsionen, bei denen auf Grund der Röntgenaufnahmen in zwei Ebenen diagnostische Unklarheiten bestehen. Befriedigende diagnostische und somit therapeutische Ergebnisse lassen sich neben dem klinischen Befund nur in Verbindung mit gehaltenen Röntgenaufnahmen in Ad- und Abduktionshaltung erzielen. Ein chirurgischer Eingriff ist erst bei einer Kippstellung des Talus auf einer Seite des Gelenkspaltes von mehr als 10 mm angezeigt. Die möglichen Methoden

wurden beschrieben, ohne daß eine von ihnen in unserem beobachteten Material hätte angewendet werden müssen.

Als statistisch gesichert gilt nach dem angewandten χ^2 -Verfahren die Häufung von Hämatomen bei Distorsionen mit Bandverletzung. Bei den Distorsionen ohne Bandverletzung treten Hämatome vornehmlich um den lateralen Malleolus auf, während sich ein Unterschied ihrer Lokalisation bei Distorsionen mit Bandverletzung nicht nachweisen läßt. Die Behandlungsdauer ist bei Distorsionen mit Bandverletzung, unabhängig davon, ob ein Hämatom vorliegt oder nicht, gegenüber den Distorsionen ohne Bandverletzung signifikant erhöht. Allerdings kann eine unterschiedliche Behandlungsdauer bei denjenigen Fällen, die eine längere als 35 Tage dauernde Behandlungszeit aufweisen, nicht nachgewiesen werden. Ebenso wenig kann ein statistisch auffallender Unterschied in der Behandlungsdauer bei Distorsionen mit Bandverletzung und zusätzlichem lateralem oder medialem Hämatom festgestellt werden.

Die kritische Beurteilung und Röntgenkontrollaufnahme in Ad- und Abduktionshaltung einer jeden Distorsion und die hieraus resultierende Therapie wird in fast allen Fällen die aufgezeigten Komplikationen verhindern können. Kann die mittlere Behandlungsdauer sämtlicher Distorsionen mit 13,9 Tagen als günstig angesehen werden, so ist doch festzustellen, daß in etwa

10% der Fälle lange andauernde Restbeschwerden zurückbleiben. Eine Nachuntersuchung in ein bis zwei Jahren könnte erst eine genaue Aussage über die zu erwartenden Spätschäden erbringen und würde wichtige Aufschlüsse über ihre Häufung und Verteilung auf die einzelnen Komplikationen geben können.

Herrn Professor Dr. Kümmerle danke ich für die Möglichkeit, in der chirurgischen Klinik eine Dissertation annehmen zu können, Herrn Privatdozent Dr. Kempf für die Überlassung des Themas sowie für die Anregung zu dessen Ausführung.

Für die Durensicht der statistischen Ausführungen bin ich Herrn Professor Dr. Dr. Koller, für die statistische Beratung Herrn Dr. Hohrbach dankbar.

XII. Literaturverzeichnis

1. ANDERSON, K.J. and E.A. LECOQ:
Recurrent anterior subluxation of the
ankle joint. J. Bone Surg. 34-A, S. 853-
860. 1952
2. ARNOLD, K. und R. Brückner:
Diagnostik und Therapie der Bandverlet-
zungen des Sprunggelenkes. Zbl. Orthop.
29, S. 1152-1157. 1963
3. BENNINGHOFF-GOERTTLER:
Lehrbuch der Anatomie des Menschen.
8. Aufl., Bd. I., S. 275-277. München
und Berlin 1961
4. BÖHLER, L.:
Technik der Knochenbruchbehandlung.
12./13. Aufl., Bd. I., S. 56, 58, 60,
75f. Wien 1951
5. BONNIN, J.G.:
The hypermobile ankle. Proc. Roy. Soc.
Med. 37, S. 282-286. London 1944
6. BRAGARD:
Bandage gegen Luxation der Peronealseh-
ne. Münch. med. Wschr., S. 2008. 1934
7. BRAGARD und MUSKAT:
Erguß im oberen Sprunggelenk. Münch.
med. Wschr., S. 1937. 1934
8. BRANDT, C.:
Die biologische Bedeutung der Sudeck-
schen Knochenatrophie. Beitr. klin.
Chir., S. 151. 1931
9. BRANDT, C.:
Über die Bedeutung und die spezielle
Diagnostik der Coalatio calcaneo-navicu-
laris. Arch. orthop. Unfallchir. 48,
S. 202. 1956
10. BRÜCKNER, R.: siehe unter 2. ARNOLD, K.

11. COMPERE, E.L.:
Wiederherstellungschirurgie und Traumatologie. Vol. 5. Basel-New York 1960
12. COTTA, H.:
Elektronrntoptische Untersuchungen an der Gelenkkapsel und ihre Bedeutung für die morphologisch-funktionelle Einheit des Gelenkes. Arch. orthop. Unfallchir. 54, S. 443-494. 1962
13. DEHNE, E.:
Die Klinik der frischen und habituellen Adduktions-Supinations-Distorsionen des Fußes. Zbl. Chir. 242, S. 40-61. 1933
14. DEHNE, E.:
Die schlechte Heilungstendenz der Distorsion des Fußes und ihre Neigung zur habituellen Distorsion. Klin. Wschr. 46, S. 1469. 1933
15. DEHNE, E.:
Ein Fall von unvollständiger Luxation des Talus als Folge wiederholter Verletzungen im oberen Sprunggelenk. Zbl. Chir. 12, S. 688-691. 1933
16. DEWAR, F.P.: siehe unter 55. LINSAY, W.R.N.
17. DIMITZA, A.:
Über Durchblutungsstörungen der Extremitäten nach Unfall. Zbl. Chir. 34, S. 123. 1940
18. DOCUMENTA GEIGY:
6. Aufl., S. 36, 124. 1960
19. DUBOIS, M.:
Der distorsionelle Gelenkschaden. Zbl. Chir. 36, S. 202-235. 1943
20. DUBOIS, M. und F. ZOLLINGER:
Einführung in die Unfallmedizin. S. 500f. Bern 1945
21. EHALT, W.:
Unfallchirurgie im Röntgenbild. 2. Aufl., S. 53, 55f, 59; 71. Wien 1952

22. ERNSTING, G.:
Zur klinischen Bedeutung der Coalatio calcaneo-navicularis. Arch. orthop. Unfallchir. 48, S. 433. 1956
23. FRIEDEBOLD, G. und L. HANSLIK:
Die Traumatologie der tibio-fibularen Bandverbindungen. Arch. orthop. Unfallchir. 64, S. 456-464. 1961
24. FÜRMYER, A.:
Zur Diagnose und Therapie der Bandverletzungen und Gabelsprengungen am oberen Sprunggelenk. Arch. orthop. Unfallchir. 44, S. 541-552. 1951
25. GARRÉ-STICH-BAUER:
Lehrbuch der Chirurgie. 16./17. Aufl., S. 837. Berlin-Göttingen-Heidelberg 1958
26. GELLMANN, M.:
Fractures of the anterior process of the calcaneus. J. Bone Surg. 33-A, S. 382. 1951
27. GIULIANI:
Spätzustände nach traumatisch-mechanischen Schädigungen der Epiphyse am distalen Tibiaende. Arch. orthop. Unfallchir. 45, S. 386. 1953
28. GLASSMANN, F.: siehe unter 79. WOLIN, J.
29. GRUNERT, H.:
Ein neues Ruhigstellungsverfahren unter Verwendung thermoplastischer Kunststoffe. Arch. orthop. Unfallchir. 52, S. 647-652. 1961
30. GSCHWEND, N.:
Die fibularen Bandläsionen. Praxis 35, S. 809-812. 1958
31. GÜTTNER:
Erkennen und Behandlung des Bänderrisses am äußeren Knöchel mit Teilverrenkung des Sprungbeines im Sinne einer Supina-

- tion. Arch. orthop. Unfallchir. 41,
S. 287-298, 1941
32. HAMPERL, H.:
Lehrbuch der allgemeinen Pathologie.
24./25. Aufl., S. 717f, Berlin-Göttingen-
Heidelberg 1960
33. HANSLIK, L.: siehe unter 23. FRIEDEBOLD, G.
34. HELLPAW, W.:
Die knöchernen Verletzungen am Processus
anterior calcanei. Arch. orthop. Unfall-
chir. 54, S. 329-338, 1962
35. HOHMANN, G.:
Fuß und Bein, ihre Erkrankungen und deren
Behandlungen. 4. Aufl., S. 6, 128-130,
366-371, München 1948
36. HOHMANN, G., M. HACKENBROCH, K. LINDEMANN:
Handbuch der Orthopädie. 1. Aufl., Bd. IV,
Teil II, S. 1146-1149, 1282, Stuttgart
1961
verfaßt von A.N. Witt und H. Mittelmeyer
37. HUC, G.:
Lésions trophoneurotiques du pied consé-
cutives à des fractures. Mém. Acad. chir.
Paris 67, S. 211, 1941
38. JONES, E.: zitiert nach 42. KOHN, D.
39. KATZENSTEIN: zitiert nach 35. HOHMANN, G.
40. KEMPF, F.-K. und A. SCHMITT-KÖPPLER:
Diagnostisches Ad- und Abduktionshalte-
gerät bei Distorsionen des oberen Sprung-
gelenkes. "Chirurg", 37. Jahrg., Heft 9,
S. 421, 1966
41. KÖHLER, A.:
Grenzen des Normalen und Anfänge des Pa-
thologischen im Röntgenbilde des Skelet-
tes. 9. Aufl., Bd. II, S. 532, Stuttgart
1953
42. KOHN, D.:
Ligamentersatz nach Distorsio pedis mit-

- tels Hautstreifen. Arch. orthop. Unfallchir. 52, S. 523-540, 1961
43. LANGE, F.:
Durchblutungsstörungen der Gliedmaßen.
Münch. med. Wschr. 4/5, 1937
44. LAUGE-HANSEN, N.:
Fractures of the ankle. Arch. Surg. 56,
S. 259, 1948
45. LAUGE-HANSEN, N.:
Knöchelbrüche und Bandverletzungen des
Fußgelenkes und des Fußes I. Zbl. Chir.
14, S. 528-541, 1963
46. LAUGE-HANSEN, N.:
Knöchelbrüche und Bandverletzungen des
Fußgelenkes und des Fußes II. Zbl.
Chir. 15, S. 545-561, 1963
47. LECOQ, E.A.: siehe unter 1. ANDERSON, K.J.
48. LEGER, L. et C. OLIVIER:
Entorses du coude-pied et entorses du
genou. Paris: Masson 1945
49. LERICHE, R.:
Das Problem der Arteriitis obliterans.
Med. Welt, S. 851, 1935
50. LEVINTHAL, D.H.: siehe 79. WOLIN, J.
51. LEWIN, P.:
The foot and ankle. Their injuries,
diseases, deformities and disabilities.
With special application to military
practice. Harald Laufmann; Philadelphia
1941
52. LEXER, E.:
Lehrbuch der allgemeinen Chirurgie.
Bd. II, S. 58-60, Stuttgart 1952
53. LEXER, E.:
Die freien Transplantationen. N. dtsh.
Chir. 26, Bd. I, Stuttgart 1924
54. LEXER, E.:
20 Jahre Transplantationsforschung in

- der Chirurgie. Langenbeck's Arch. klin. Chir., S. 251-301, 1925
55. LINSAY, W.R.N. and F.P. DEWAR:
Fractures of the os calcis. Amer. J. Surg. 95, S. 65-76, 1958
56. LOEFFLER, F.:
Kutisriemen und Kutislappen in der Knochen- und Gelenkchirurgie. Zbl. Chir. 81, S. 513-520, 1956
57. LOEFFLER, F.:
Zur Behandlung der angeborenen Verlagerungen des Sprungbeines. Arch. klin. Chir. Berlin S. 178, 1934
58. LOSE:
Die gewohnheitsmäßige Peronealsehnenluxation und ihre operative Beseitigung. Zbl. ges. Chir. 20, 1934
59. MÖHRING, P.:
Ein Fall von habitueller Luxatio pedis. Mschr. Unfallhk., Leipzig 23, 1917
60. MUSKAT: siehe unter 7. BRAGARD
61. NILSONNE:
Making a new ligament in ankle sprain. Amer. J. Surg. 14, No 2, 1932
62. NISSE, R.:
Röntgenstudien über die Distorsion des Sprunggelenkes. Fortschr. Röntgenstr. 72, S. 722, 1950
63. OLIVIER, C.: siehe unter 48. LEGER, L.
64. PFANZAGL, J.:
Allgemeine Methodenlehre der Statistik. Sammlung Götschen, Bd. 747/747a, S. 150-154
Berlin 1966
65. RAUBER-KOPPSCH:
Lehrbuch und Atlas der Anatomie des Menschen. S. 321-325, Leipzig 1920
66. SÄGESSER, M.:
Spezielle chirurgische Therapie. 4. Aufl.,

S. 824f, Bern 1946

67. SAXL:

Die basale Distorsionsfraktur des 5. Mittelfußknochens. Arch. orthop. Unfallchir. 4, 1933

68. SCHINZ, H.R., W. BAENSCH, E. FRIEDEL und E. UHLINGER:

Lehrbuch der Röntgendiagnostik. 5. Aufl.,
Bd. II, S. 1291-1296, Stuttgart 1952

69. SCHMITT-KÖPPLER, A.: siehe unter 40. KEMPT, F.-K.

70. SENEQUE: zitiert nach 48. LEGER, L. et C. OLIVIER

71. SIDEMANN, S.: siehe unter 79. WOLIN, J.

72. WANKE, R.:

Knochenbrüche und Verrenkungen. S. 342,
München und Berlin 1962

73. WATSON-JONES, R.:

Fractures and Joint Injuries. Ed. 3, Vd. 2,
Livingstone, Edinburgh 1946

74. WELLER, S.:

Über eine neue Art zur Festigung der Malleolengabel nach Ruptur des tibio-fibularen Bandapparates. Mschr. Unfallhk. 61, S. 339-343, 1958

75. WELLER, S.:

Knöchelfrakturen mit Gabelsprengung und Subluxation des Talus. Sportarzt 14, S. 37f, 1963

76. WITT, A.N.:

Die Skiverletzungen der Fußaußenbänder.
Med. Klin. 42, Nr. 3, 1947

77. WITT, A.N.:

Die peripheren Durchblutungsstörungen.
Verh. Dtsch. Orthop. Ges. 39. Kongr., Heidelberg 1951

78. WITT, A.N.:

Spätzustände nach Verletzungen des Fußgelenkes und der Fußwurzel. Zbl. Orthop. (Beilageheft) 88, S. 288-309, 1957

79. WOLIN, J., F. GLASSMANN, S. SIDEMANN und D.H. LEVINTHAL:

Surg. Gyn. Obstetr. 91, S. 193, 1950

80. ZIEGLER, H.:

Statistische Mitteilungen über die in den Jahren 1906 und 1907 aus der Schweiz und aus Deutschland und von der Schweiz. Unfall A.G. anerkannten Schadensfälle. 1910

81. ZOBEL, K.:

Außenbandrisse des Sprunggelenkes.
Mschr. Unfallhk. 66, S. 41-58, 1963

82. ZOBEL, K.:

Das Sudecksche Syndrom nach Fehlbehandlung.
Mschr. Unfallhk. 67, S. 89-94, 1964

83. ZOLLINGER, F.:

Medizinisch statistische Mitteilungen über die von der Schweizer Versicherungsanstalt in den Jahren 1933 und 1934 anerkannten und erledigten Unfälle und Berufskrankheiten.
1935

84. ZRUBECKY, G.:

Posttraumatische Arthrosen nach Unterschenkelbrüchen ein Zirkulationsproblem.
Arch. orthop. Unfallchir. 54, S. 19-26, 1962

Lebenslauf

Am 8. September 1940 wurde ich, Klaus Ufermann, als Sohn des derzeitigen Obermedizinalrates a. D. Dr. med. Heinrich Ufermann und seiner Ehefrau Sibylle, geb. Susen, in Duisburg-Hamborn geboren.

Die Volksschule besuchte ich 1947-1948 in Duisburg-Hamborn, 1948-1951 in Duisburg-Beeck und dort die Realschule von 1951-1957. Anschließend ging ich auf den naturwissenschaftlichen Zweig des Max-Planck-Gymnasiums in Duisburg-Meiderich über, an dem ich am 7. März 1960 die Reifeprüfung ablegte.

Zu Beginn des Sommersemesters 1960 schrieb ich mich bei der philosophischen, ab Wintersemester 1960/61 bei der medizinischen Fakultät der Philipps-Universität Marburg ein. Die naturwissenschaftliche Vorprüfung bestand ich am 3. September 1961, die ärztliche Vorprüfung am 4. Oktober 1963. Die klinischen Vorlesungen hörte ich an der Friedrich-Wilhelm-Universität Bonn, der Leopold-Franzen-Universität Innsbruck und der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, an der ich im Herbst 1967 das medizinische Staatsexamen bestanden habe.

Klaus Ufermann

